



75082

kat. komp.

I

Meg. St. Dr.

P



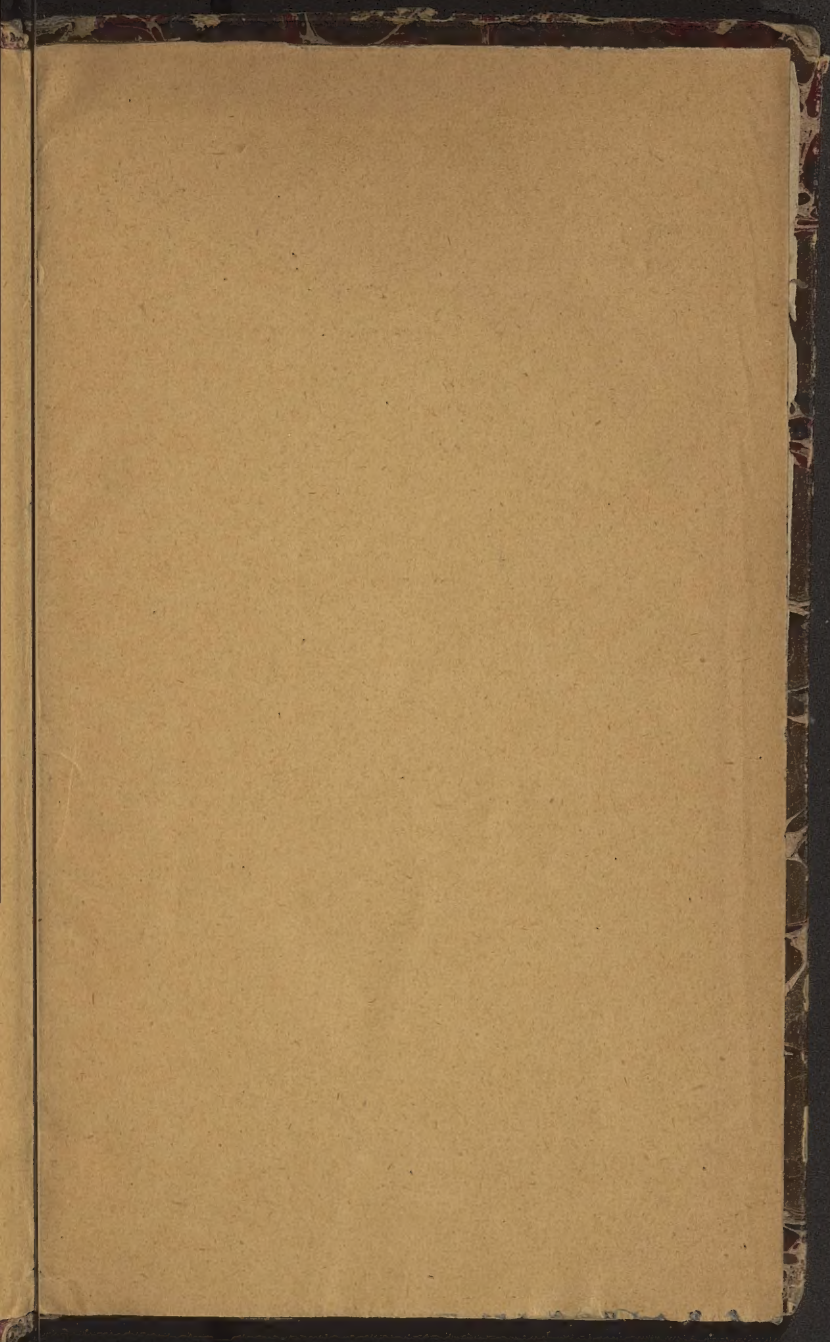
Biblioteka Jagiellońska



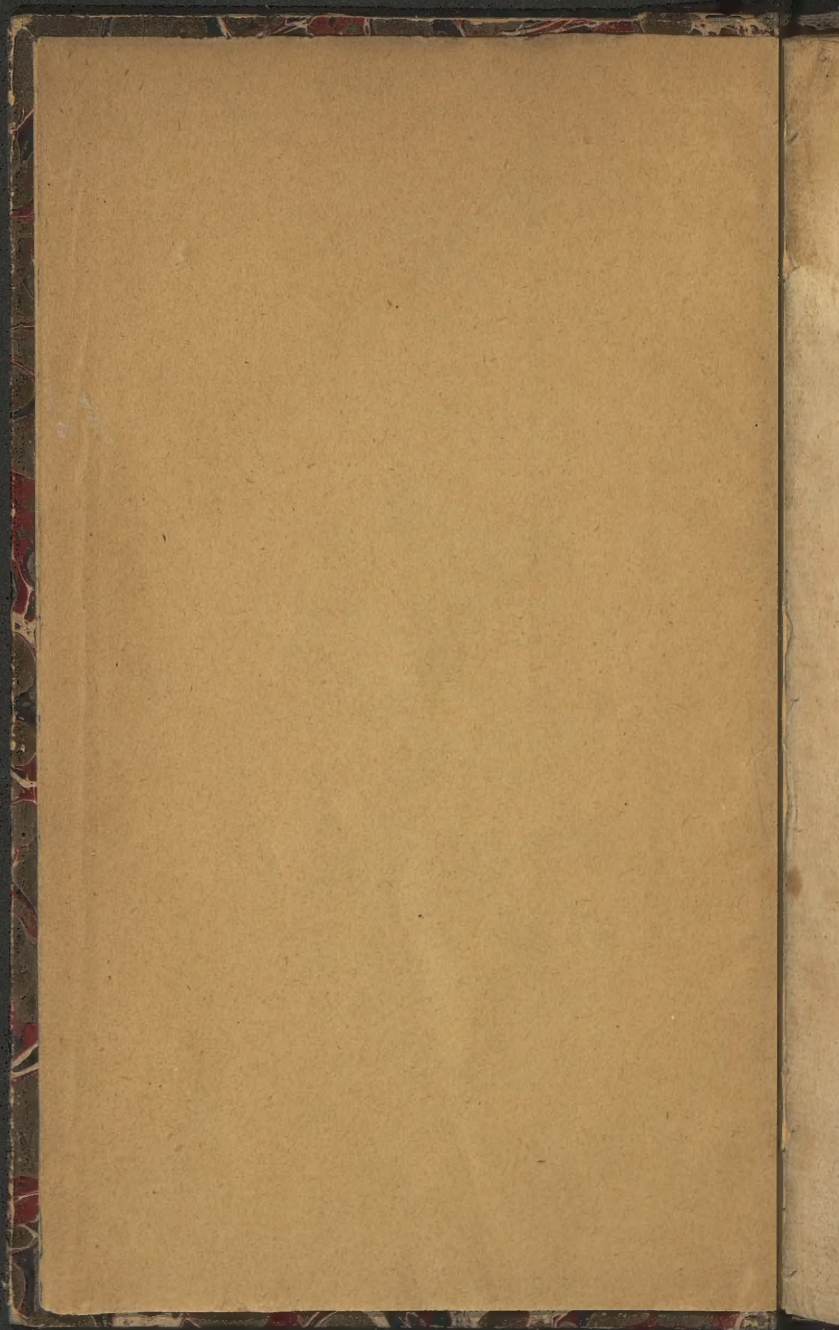
stdr0004484



75082









GEOMETRYA  
ALBO  
NIEKTÓRE ŁATWIEJSZE  
SPOSOBY  
DO

ROZMIERZANIA  
WSZELKICH DŁUGOŚCI, SZE-  
ROKOŚCI, y WYSOKOŚCI  
LUB GŁĘBOKOŚCI,  
KU UCZCIWEY y POZYTECZNEY  
ZABAWIE KAŻDEGO  
KAWALERA,  
z FRANCUZKIEGO NA OYCZYSTY  
JĘZYK  
PRZEŁOŻONA.

[Bystrzycki Ignacy]



w WARSZAWIE  
w Drukarni J.K.Méi, y Rzepltey XX. Sch: Piarum  
ROKU 1769.

BIBLIOTHECA  
VNIV.  IAGELL.  
CRACOVIENSIS

75082  
1





## DO CZYTELNIKA

Do tych, które wtey Książeczce widzisz, z Francuzkiego na Oyczyſty język przełożenia matematyki części, dwa mię ſzczegulnie przywiodły względy: pierwszy, że z wiadomości iej niekończone dla Oyczyzny, y nas ſamych czynić możemy pożytki; drugi; że bez niey, ieżeli nie we wſzyſtkich, to w tych zapewne, które naywięcey do uſzczęśliwienia Kroleſtw y Poddanych pomagają, doſtatecznie biegłym nikt być naukach nie może. Zdanie to wſzyſtkich prawdziwie ludzi uczonych, a nie do ſamey tylko Matematyki przywiązanyche Zeby zaś Ci ta umiejętność tym miłſza y pówabnieyſza była, nietylko takiego do ſtomaczenia wybraſem Autora, który praktycznie wſzyſtkiego dowodzi, ale oraz który iaśnie przy praktyce w krotkoſci wſzyſtkiego naucza. Niemaſz jednak dla tego zarzucać uwagi z cierpliwoſcią wczytaniu go. Nayiaśnieyſze bowiem Piſma, nie uważnie, ciemnemi, nayłatwieyſze, nie cierpliwie czytającemu, trudnemi zdawać ſię zwykły. Dla twey więc to ſzczegulnie Czytelniku położyſem preſtogi, z ktorey, ieżeli zechceſz (iako chcieć powinieſz) korzyſtać, ani Ty na czytanie tey Książki, ani ia, na iej piſanie, żałować będziemy ſłożonego czaſu.

RE-



# REGESTR

## Materyi tey Książki.

CZĘŚC I. *Arytmetykę praktyczną.*

CZĘŚC II. *Longimetryą, w której podają się sposoby do mierzenia odległości iednego, od drugiego mieysca.*

CZĘŚC III. *Planimetryą, w której dają się sposoby rozmierzenia obszerności placow.*

CZĘŚC IV. *Stereometryą, w której dają się sposoby rozmierzenia razem złączonych z sobą długości, szerokości, y wysokości, albo głębokości.*

CZĘŚC V. *Nakoniec zawiera w sobie Trygonometryą, czyli sposob mierzenia Tryangułami.*





# ARYTMETYKA.

*Co jest Wszechmiernictwo  
albo Matematyka?*



**W**Szechmiernictwo, jest Nauka traktująca o Wielkości. Przez Wielkość rozumiem wszystko to, co powiększone, lub zmniejszone być może. Wszechmiernictwo składa się z wielu części, z których jedne, acz do szczyrey rozumu ściągają się uwagi, służyć jednak za fundament innym częściom, które koniecznie w życiu ludzkim są potrzebne.

*Ktoreż to są części Wszechmiernictwa tak potrzebne w życiu ludzkim?*

**A**

**Jest**



Jest ich wiele, lecz któreby nąypożyteczniejsze były, y nąwiększą w każdym Kawalerze ciekawość sprawić powinny, są te: Rachmistrzostwo, albo Arytmetyka, Miernictwo, albo Geometrya, Kraiu opisanie, albo Geografia, Budownictwo domowe y wojenne albo Architektura Cywilna y Militarna.

*Co jest Rachmistrzostwo, albo Arytmetyka?*

Rachmistrzostwo, jest Nauka o liczbach. Ta Nauka jest koniecznie potrzebna, nie tylko dla tych, ktorzy skarbami, towarem, lub gospodarstwem zawiadują; ale też we wszystkich częściach Wszechmiernictwa.

*Co jest Miernictwo, czyli Geometrya?*

Miernictwo czyli Geometrya jest Nauka traktująca o rozciągłości; gdyż uczy iakim sposobem wymiar uczynić odległości, wysokości, albo głębokości tego nawet, czego w rzeczy samey mierzyć, albo nie można, albo trudno; służy nam przy tym do tego, abysmy tych wszystkich rzeczy rysowali podobieństwa na papierze, ktore widzimy na ziemi, iako to są: Miasta, Fortece, Pola, Łały, Jeziora, Morza, y całe Kraje. Na koniec podaje niezawodne prawidła do wynalezienia pełności, czyli *solidatem* takiego ciała, iakie obaczemy.

*Co jest Krajopisanie, albo Geografia?*

W powszechności Krajopisanie znaczy opisanie ziemi, y iey części, w szczegulności zaś Krajopisanie Wszechmiernickie znaczy opisanie Ziemi, uważoney, na kształt Bryły okrągłej





głej, którą różnie, różnych czasów, oświeca Słońce: ta Nauka pokazuje odmiany roku, dni, nocy, y innych własności od tego zawisłych.

*Co jest Budownictwo domowe, czyli Architektura Cywilna?*

Budownictwo domowe, jest to Sztuka budowania porządnego Gmachów trwałych, pięknych y wygodnych.

*Co jest Budownictwo Woienne, czyli Architektura Militarna.*

Budownictwo Woienne, które z mocnieniem miejsc popolicie nazywamy, jest sztuka, która uczy, jakim sposobem umocnić miejsce różnemi dziełami, aby go nieprzyjaciel, bez większey nad obłożonych szkody, ani dobywać, ani dobyć nie mógł.

## RACHMISTRZOSTWO.

*Na czym zawisło Rachmistrzostwo, czyli Arytmetyka?*

Ta Nauka zawisła nadewszystko na poznaniu rozmaitych własności liczby, służących w praktyce, za niezawodne prawidła, czyli reguły.

*Ktoreż to są te Reguły?*

Sześć następujące, to jest: Liczenie, czyli Numeracya, Przydawanie, czyli Addycya, Odciąganie, czyli Subtrakcyja, Pomnożenie, czyli Multyplikacya, Podzielenie czyli Dywizya, y ścian-wyciąganie.

*Co jest liczenie, czyli Numeracya ?*

Liczenie jest naypierwsza Reguła, która uczy przyzwyczaję każdą liczbę szacować, y na mieyscu należytym sobie, iakąkolwiek daną będzie, pisać, charakterami takietmi, iakie są teraz w używaniu.

*Co jest Liczba ?*

Liczba znaczy mnogość iedności iedneyże natury. Charaktery których używamy na wyrażenie wszystkich prostych liczb, są te, aż po dziesięć : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y o tych cenie żadnego niemaż, któryby niewiedział.

*Co w sobie zawiera Reguła Liczenia ?*

Ta Reguła przepisuje sprawiedliwą cenę każdej liczbie, według mieysca, gdzie się znajduje, z innemi z mieszaney liczbami. Tak po prawey ręce, na pierwszym mieyscu liczba położona, znaczy iedność ; na drugim mieyscu od prawey ręki postępując ku lewey, znaczy dziesiątki, na trzecim mieyscu Sta, y tak daley.

### Uwagi.

Liczb na mieysca pierwsze, drugie, trzecie, czwarte, y tam daley rozporządzenie od prawey ręki ku lewey postępując, służy ku temu, aby bądź wielką bądź małą liczbę, łatwozey zliczyć można było.

*Naprzekład.* Powiadaią że Salomon na budowanie Kościoła w Jeruzalem łożył Dukatów 13695380050. chciałbym wiedzieć iak wiele ta liczba waży ?

Wa-



✻   o   ✻   5

Waży, trzynaście tysięcy, sześćset, dzie-  
więćdziesiąt pięć milionów, trzykroć ośmdzie-  
siąt tysięcy, pięćdziesiąt dukatów.

*Co jest przydawanie, czyli addycja?*

Przydawanie jest zgromadzenie dwóch, al-  
bo więcej liczb danych, w jedną Summę.

*Jakie używanie Reguły przydawania liczb  
być powinno?*

Ułożywszy liczbę jedną pod drugą porzą-  
dnie, y podkryśliwszy ostatnią, pocznij od  
prawey ręki na pierwszej Kolumnie będące  
z sobą składać liczby, złożone w jedną sumę  
napisz pod linią bez żadney rezerwy, jeżeli  
jedną figurą wyrażają się, jeżeli by zaś summa z  
liczb w jedną zebranych o dwóch lub trzech  
figurach wynikała, napisz z nich jedną tylko  
figurę od prawey ręki pierwszą, zachowując  
drugą figurę do następującej kolumny. Co  
też y z innemi, ile ich będzie, zachowasz Ko-  
lumnami, abyś, ktorey szukasz, znalazł sumnę.

### Uwaga.

Abym objaśnił tę Regułę, daię dwa przy-  
kłady, jeden w liczbie jednego rodzaju, drugi  
w liczbie złożoney z różnych rodzajów.

I. Kommissarz prowiantowy odebrawszy  
rozkaz przystawienia żywności dla czterech  
Regimentów, na pierwszy rachując korcy ma-  
ki 3456. na drugi 5643. na trzeci 4652. na  
czwarty 7866. chce wiedzieć ile to wra-  
żysztką uczyni korcy.

Usta.

Ustawwszy tym sposobem liczbę przy-  
 3456 dawalną, iako widzisz na stronie, po-  
 5643 czniey przydawać nie od pierwszej ko-  
 4652 lumny, ręki prawey, ktorey liczby są,  
 7866 6, 2, 3, 6, ich summa jest 17. Zaczyn  
 21617 położyć 7, pod linią, a jeden zachoway  
 do następującej kolumny liczb, ktore są  
 6, 5, 4, 5. Summa ich 20, a z liczbą zachowa-  
 ną 21. Połóż więc 1. pod linią, prosto kolu-  
 mny drugiey, z zachowując do następującej  
 trzeciej kolumny, tey liczby 8, 6, 6, 4: wraz  
 przydane, czynią Summę 24. a z zachowaną  
 liczbą 2. czynią 26. Pisz 6 pod linią prosto  
 trzeciej kolumny, z. zostawując do następu-  
 jącej czwartej kolumny. Tey liczba jest  
 7, 4, 5, 3. Summa ich 19. do ktorey gdy przy-  
 dasz pozostałe 2, mieć będziesz 21. Ktore, gdy  
 już nie ma więcej do przydawania liczb, po-  
 łóż pod linią tak, aby pierwsza od prawey ręki  
 prosto leżała liczby kolumny czwartej, dru-  
 ga na piątą kolumnę wystąpiła. Tym sposo-  
 bem postępując, wszelkiey daney liczby do  
 przydawania, mieć będziesz Summę, iaka tu  
 jest: 21617.

II. Liczba złożona z różnych rodzajow.  
 Architekt wojenny sprowadziwszy do kopania  
 po różnych mieyscach ludzi, chce wiedzieć  
 wiele razem wszyscy wykopali sążni.

Pierwszy wykopał

6. sążni, 4. stop, 7. calow, 8. linii.

II. -	8.	5.	9.	10.
III. -	5.	4.	8.	7.
IV. -	7.	3.	5.	3.
<hr/>				
	29.	0	7	4.



Liczbę ustawiliśmy, iakom tu uczyniś, potrzeba począć przydawanie. od kolumny linii, zawierającej. Summa kolumny linii, iest 28. A że na cal ieden idzie linii 12, a 24, na calow dwa, więc te 24 odcinam od linii, 28. pozostałe 4 kładę pod linii kolumną, a dwa cale zachowując do kolumny następującej, gdzie są cale. Summa liczb tej kolumny iest 29. a z 2. calami pozostałemi 31, to iest stop 2. y calow 7. bo 12 calow, czynią stopę iedną. Kładę więc 7 calow pod calami, zachowasz 24. calow, czyli dwie stopy do kolumny stop. Summa tej kolumny czyni 16. a z dwoma stopami pozostałemi 18. co wynosi sążni 3. bo sążen ma w sobie stop 6. pod linią tedy kolumny stop kładę cyfrę 0, a do Summy sążniow przydaię zachowanych sążni 3. y mam sążni 29. Podobnie postępować należy w przykładach przydawania liczb rozmaitego rodzaju.

*Co iest Odciąganie albo Subtrakcyja?*

Odciąganie iest to sztuka ta, która nam pokazuje, iak wiele liczba iedna, przewyższa liczbę drugą.

*Co w Regule odciągania zachować mamy?*

Dobrze ustawić liczbę małą pod liczbą tą, która ją przewyższa, potym odciągać liczbę pierwszą dolną z prawey ręki, od liczby w teyż kolumnie nad nią leżącej, która, ieżliby mnieysza była od dolney, powiększyć ją dziełkiem pożyczonym u bliskiey kolumny, dopiero.



piero co się po odciągnięciu zostanie, pod linią położyć. Toż zachować ze wszystkimi liczbami, postępując ku lewey ręce, z tą jednak ostrożnością, iż każda liczba, u ktorey pożyczysz dziesiątkę, zmniejszyła się iednym. Tak tedy postępując, znajduie się ostatek, czyli reszta.

### Uwaga.

\* Dwa kładę przykłady dla łatwiejszego pojęcia tęj Reguły.

I. Rozkaz przyszedł do Rządcy Fortecy, w ktorey iest żołnierzy na załodze 9643. aby wysłał Pułk o 4657. żołnierzy dla złączenia się z całym Woyskiem, ciekawy ile mu się zostanie w Fortecy żołnierzy, po wysłaniu tego pułku ?

9643. W tym przykładzie na stronie iak  
4657. widzisz położonym, liczba wyższa  
— jest ta, 9643. od ktorey odciągać po-  
4986, trzeba liczbę niższą 4657. Ktorą  
podkryslisz linią, abys pod nią złożył co się  
po odciąganiu zostanie. Poczynasz od pierw-  
szey liczby 7. z prawey ręki, mówiąc, 7 od  
3, nie mogę odciągnąć, pożyczam więc dzie-  
siątka u liczby 4. bliskiey liczbie 3. dziesięć  
tedy ze trzema, czynią 13, mówię więc 7, od  
13, zostaje 6; ktore kładę pod linią, potem  
biorę liczbę 5, następującą po 7, y mówię 5,  
od 3 zamiast 4, ponieważ już od niego poży-  
czyłem iednego równaiącego się dziesiątkowi  
w poprzedzającym odciąganiu ) nie mogę tak-  
ze





że odciągnąć, pożyczam więc jednego u liczby bliskiej 6. tuż następującej po 4. który to jeden dziesiątkiem jest, a z temi 3. w raz czyni 13. - a tak mówię 5, od 13. zostaje 8, które piszę pod linią. Przechodzę do liczby 6. y mówię 6. od 5.) bom jednym w poprzedzającym odciąganiu z mniejszy) nie mogę, y pożyczam u bliskiej liczby 9. jednego dziesiątka, z którym 5. czyni 15. mówię tedy 6 od 15. zostaje 9, które piszę pod linią. Na koniec odciążam 4 od 9 z mniejszonego jednym, to jest od 8. zostaje 4, które, iako inne, składam pod linią. A tu dopiero znajduję liczbę żołnierzy którzy mu się zostaną na załodze w Fortecy 4986.

II. Arędarz winien do skarbu oddać złotych Polskich 838682 gr. 16. szeląg 1. płaci zaś tylko złotych Pol: 345726. gr. 18. szel: 2. pytam wiele jeszcze będzie winien?

838682. gr. 16. szel: 1. W tym przykładzie, poczynam  
345726. gr. 18. szel: 2. od najniższej ceny,  
492955. - 27. - 2. ny, y mówię z od  
1. nie mogę, po-

życzam u wyższej ceny grosza 1. to jest trzech szelągów, z których składa się grosz, łączę z szelągkiem 1. y mam szelągów 4. teraz tedy mówię, 2. od 4. zostaje 2. piszę te dwa pod linią kolumny szelągów. Postępując do groszów mówię 8 od 5 nie mogę odciągać, (zostęgo bowiem grosza pożyczylem do kolumny szelągów)

gow) pożyczam więc u bliżsiej liczby iednego równaiącego się dzieśiątkowi, a złączysz go z 5. mam 15. mówię tedy 8 od 15. zostaje 7, piszę go pod linią groszow, na mieyscu pierwszym od ręki prawey, idę potym do drugiej kolumny liczby groszow, a że żadnego już dzieśiątka po pożyczeniu w przeszłym odciąganiu niepozostało w gorney liczbie, pożyczam więc u złotych z brzegu iednego złote-  
go, który iedno iest co groszy 30. czyli dzieśiątkow 3. y mówię 1 dzieśiątek od 3. dzieśiątkow, zostaje dwa dzieśiątki, y piszę te 2 pod linią kolumny dzieśiątkow groszy. Na koniec idąc do złotych mówię 6. od 2. zmniejszy-  
rych iednym, czyli 6 od 11, pożyczając iak wyżej, zostaje 5. Dwa od 7, zostaje 5. Siedm od 6. albo raczey od 16. zostaje 9. Pięć od 7. zostaje 2. cztery od 3. czyli 13, zostaje 9. a naostatek 3 od 7 zostaje 4. Cała tedy Summa, którą ieszcze pozostał winien do skarbu, iest 492955:27:1.

*Co iest pomnożenie, albo moltiplykacya ?*

Rozmnożyć dwie liczby po prostu, iest to iedno, co wynaleść liczbę trzecią, ktoraby tyle razy zamykała w sobie iedną liczbę, ze dwuch danych do pomnożenia, ile druga z tych dwuch liczb zamyka iedno czyli *unitatē*. Obiaśniam to praktycznie. Pomnażam 3. przez 4. y wypada mi 12. Liczba trzecia, któryiem szukał, te 12 zamykała w sobie liczbę 4. razy trzy, iako liczba 3. trzy razy w sobie zamyka iedno, to iest *unitatem*.

Na





Reguła pomnożenia: zawiśla na tym, aby-  
ny pomnażali z osobna wszystkie liczby, ie-  
ey że dwóch liczb danych, przez wszystkie  
zby drugiey, y przydawali wszystkie produ-  
a wynikające z tych pomnożeń, ale tak w  
mnożeniu, iako y w przydawaniu potrzeba  
tarać oto naypilniey, aby iak nayporządniey  
tawić liczby, inaczey bowiem, ktorego szu-  
my, nieznaydziemy produktu.

Abyśmy produkt łatwo dwóch liczb prostych, za pomocą tablicy Pitagoraszowej znaleźli, wiele by nam pomogło, gdybyśmy iey na pamięć nauczyli się. Kładę iey tu wyobrażenie. Nie zastanawiam się nad wyłożeniem sposobu używania tey tablicy, bo przez

Szukając z 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18  
bowiem ie-  
dnego Zimno 3 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27  
życielow czyli 4 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36  
mnożył i mnożąc  
gorze, a drugiego na 5 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45  
fronie, znalazł produkt 6 | 36 | 42 | 48 | 54  
naprzeciwko obydwóch  
mnożył i mnożąc  
mnożył 3 górną przez 3 poboczne, 7 | 49 | 56 | 63  
mnożąc 3 górną przez 3 poboczne,  
miał produkt w komorce na 8 | 64 | 72  
przeciwko obydwóch leżących  
cyfry 9. 9 | 81

*Przykład.* Chcę wiedzieć ile godzin w roku, w którym jest dni 365. a w dniu iednym godzin 24.

365. pierwszy pomnożyciel.

24. drugi pomnożyciel.

---

1460.

730.

---

8760.

Położywszy drugiego Pomnożyciela pod pierwszym, y podwiodłszy linią wraz obydwóch, pomnażam pierwszą liczbę 4. z prawey ręki przez wszystkie liczby 5, 6, y 3 pierwszego pomnożyciela, y mam produkt 1460. Potym pomnażam do mego pomnożyciela drugiej kolumny od prawey ku lewey idąc ręce liczbę 2, przez wszystkie trzy liczby pierwszego czyli drugiego pomnożyciela, y znajduję produkt 730. Piśzę go pod pierwszym produktem, tak, aby pierwsza od ręki prawey figura, przypadła pod drugą figurę także od prawey ręki pierwszego produktu: przydaję natomiast do siebie te produkta, y mam sumę 8760. Aże rok pospolity procz dni 365. zawiera ięszcze godzin 6. więc przydawszy do sumy 8760 godzin 6. mam w roku, czego szukał, godzin 8766.

*Co jest podzielenie, albo Dywizya?*

Podzielenie albo chcieć podzielić liczbę iędną przez drugą, iest to chcieć wywiedzieć się, iak wiele razy ta liczba zamyka się w pierwszej  
licz-



liczbie do podziału danej. Pierwszą tę liczbę zowiemy liczbą podzielną, drugą Dzielnikiem, trzecią która wynika, wielorazem, czyli kwotem.

*Có za Regułę w dochodzeniu tego podzielenia zachować należy?*

Abym temu, iak naykrociey być może, do-  
fyc uczynił, powiadam, że tyle razy potrzeba  
od podzielney liczby odciągać dzielnika, wielokrotnie według możności wziętego, ile to tylko razy być może; Każdego zaś exponenta, czyli wykładacza tego, który pokazuje, iak wielokrotny dzielnik od części z liczby podzielney obraney odciągnąć się może, kłaść należy na miejscu wieloraza wielokrotnego który się da odciągnąć. Wszystkie wykładacze Dzielnika, porządnie ieden po drugim na miejscu wieloraza położone, dadzą ci ten wieloraz, ktoregoś szukał, bylebyś dzielnikow lub ich wielokrotnych począł odciągać od lewej ręki liczby podzielney w tyle figurach, ile dzielnik wyciąga, zawartych, y szedł przez stopnie nieiako ku ręce prawej. Ale w przykładzie używanie tey Reguły iasniey się wyda.

*Przykład.* Niech będzie liczba, którą dzielić trzeba 987654210. przez liczbę 2345.

Widząc że pierwsza fig: Dzielnika w 9. pierwszey fig: liczby podzielney wchodzi razy cztery, miarkuję że cały dzielnik w tylez figurach podzielney liczby także razy cztery mie-  
ścić

ścić się może, biorę tedy tyleczwor dzielnik;  
to iest 9380, ktorego wykładacz że iest cztery,  
kładę go z prawey ręki podzielney liczby na  
miejscu wieloraza za liniyką odcinającą, y bę-  
dzie pierwszą figurą wieloraza.

*Dzielnik* 2345 | 9876.5.4.3.2.1.0. | 4211745.  
9380.

4965.

4690.

2754.

2345.

4093.

2345.

17482.

16415.

10671.

9380.

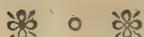
12910

11725

1185.

Tego zaś tyle czwor Dzielnika to iest 9380.  
odciągam od pierwszych czterech liczb po-  
dzielney liczby 9876. zostaje 496. do ktorey  
reszty ptzydaię liczbę następującą podzielney  
liczby. Kończąc zaś odciąganie z podwoio-  
nym dzielnikiem, potym raz po raz dwa ra-  
zy z prostym dzielnikiem, y dalej z siedmio-  
różnym





rażnym, z czworo-rażnym, y naostatkiem z pięcio-rażnym dzielnikiem, znajduię po ostatnim odciągnięciu pozostałą liczbę 1185, a wszystkie wykładacze Wieloraznych dzielników, których następnie odciągałem od liczby zadanej, ułożone jeden po drugim porządkie 4211745 ukazują mi wieloraz, któremu szukał.

*Co rozumiesz przez wyciągnięcie Ścian, z Czworogranu lub Sześciogranu?*

Liczbę czworoscianną albo Kwadrat nazywamy tę: która wynika z liczby iakieykolwiek, przez się samą pomnożoney. Tak na przykład 3 przez 3, czynią kwadrat 9. Te 3, zowiemy ścianą czworograniastą kwadratu 9. Sześciogran zaś, *Cubus* czyli liczba pełna, jest ta, która wynika z kwadratu, czyli z czworogranu przez swą ścianę pomnożonego, iako to 27 staie się z kwadratem 9, przez ścianę jego, t.j. jest przez 3, pomnożonego. Ściany więc wyciągnięcie z liczby kwadratowey, albo sześciogranney nic innego nie jest, tylko wynalezienie liczby oney, z ktorey stał się kwadrat albo sześciogran czyli *cubus* dany.

*Jakie Reguły zachować trzeba w wyciąganiu Ścian?*

Inne są reguły do wyciągania ścian kwadratowych, a inne do wyciągania ścian z liczby pełney, *Kubiczney* czyli sześciogranney.

*Jak postąpić potrzeba mając wyciągać ścianę czworograniastą z liczby danej?*

Nayprzód, poczynając od prawey ręki, trzeba



ba punktami poznać z liczby daney, pierwszej, trzecią piątą, y wszystkie inne figury, mając zawsze jedną z nich we środku. Tym bowiem sposobem podzielisz liczbę daną na części, z których każda będzie miała dwie figury, prócz pierwszej części od lewej ręki, w której często jedna tylko figura przypada. Jle zaś będzie punktów położonych, tyle koniecznie mieć musi figur albo numerow w sobie ścianą wynalezioną.

*Powtore*, wziąwszy pierwszej części od lewej strony liczby daney, ścianę kwadratu, który się w niej zamyka, napisać ją na miejscu osobnym za, pierwszą część ściany generalney, a kwadrat z tej ściany zrobiony, odciągnąć od pierwszej części liczby daney, do reszty zaś jeżeli się została, złożyć drugą następującą część z liczby daney, dwie figur zawierającą; potym ścianę wynalezioną podwoiwszy, napisać ją za dzielnika tej drugiej części.

*Po trzecie*, uważwszy ile razy dzielnik zrobiony ze ściany podwoionej brać się może w tej części, nietykając atoli ostatniej jej figury punktem naznaczonej, Wieloraz ten wypadający, napisać zaraz y za część drugą ściany generalney, y na końcu dzielnika.

*Po czwarte*, Przez tę drugą dopiero wynalezioną część ściany pomnożywszy całego dzielnika, nie pomijając nawet ostatniej dopiero tamże przydanej liczby, produkt odciągnąć od całej drugiej części wziętej w raz z ostatnią figurą punktem naznaczoną. Do pozosta-



zostały reszty znowu złożyć następującą część trzecią. jeżeli sięz nayduie y podobnym sposobem postąpić należy iak wyżej. A tak przez samą Dywizyą inne liczby żądane y ścianny wynalezione zostaną.

## Przykładem rzecz objaśniam.

Ma kto 9056. Żołnierzy, y chce ich w Kwadrat uszykować, wiedzieć należy, ile ich stanąć powinno na czele? czego abyśmy doszli 1mo. według daney Reguły punktami znaczą liczbę; daną, iako tu widzisz. 2do. Ponieważ ściana pierwszej części

daney liczby 90. jest 

Liczba dana		Ściana
90		95.

osobnym za pierwszą część ściany generalney, a kwadrat teyże

części ściany, 81 od-

ciągamy od 90. Do reszty zaś, to jest do 9.

składamy 56. to jest

drugą następującą

część liczby daney, y

ścianę dotąd wynale-

zioną podwoiwszy, kładę za dzielnika 30. Uważając że 18 w 95. brać się może razy 5, pi-  
fzję 5. y za drugą część ściany generalney, y  
na końcu dzielnika czyli Diwizora. 4to Po-  
mnożywszy przez pięć dopiero wynalezione,  
całego dzielnika w raz z przydanemi 5. do

B

niego

81.

Dziel: —

185 | 9 6

925

— 31.

Część druga to  
jest złożona.

Produkt

niego, *Produkt 925* odciągamy od 956. części drugiej, y staie mi 31. do ktorey że już niemam co składać, zakończyłem robotę. Ściana więc ktorey szukałem, będzie 95. żołnierzy y nad to jeszcze zostaje 31. ponieważ liczba dana 9056. nie jest kwadrat czyli czworogran doskonały.

*Co za Reguły zachowane być mają w wyciągnięciu ściany Sześciogranney Radicis cubicę z liczby danej?*

Na wyciągnięcie ściany sześciogranney, naprzód daną liczbę zaczynając od ręki prawey, tak podzielić, aby w każdey części trzy figury znaydowały się, procz pierwszey od lewey ręki, która czasem dwie, a czasem iedną tylko figurę mieć może. Jle zaś będzie takich części, tyle będzie figur w ścianie z caley liczby wyciągnięney.

Ponowem, Z pierwszey części, wzięwszy ścianę sześciogranną iaka najpodobniejszą być może, (to jest z ktorey sześciogran da się odciągnąć od tey części pierwszey; ) napisać ją na osobnym mieyscu za pierwszą część ściany generalney, a odciągając pierwszą część z tey dopiero wynalezioney zrobiony ścianę, od pierwszey części liczby danej, do reszty, jeżeli iaka po tym odciągnięciu została, złożyć iedną tylko następującą figurę, z drugiej części liczby danej, potym ze ściany już wynalezioney zrobiwszy kwadrat, y przez 3 go pomnożywszy wziąć go za Dywizora czyli Dzielnika drugiej części, a uważwszy ile ra-  
zy



zy w niej się mieści, Wieloraz napisać za drugą figurę ściany generalney.

*Po trzeciej:* Z tych dwóch figur na ścianę generalną wynalezionych, uczynić Sześciogran, *Cubum* y odciągnąć z obydwóch pierwszej części liczby daney. Do reszty zaś, jeżeli jest iaka, złożyć znowu figurę iedną części trzeciej, z liczby daney; a z całej wynalezioney już ściany zrobiony kwadrat y trzykroć wzięty, będzie znowu nowym tej trzeciej części dzielnikiem, którego uważywşy ile razy mieścić się może, Wieloraz, za trzecią figurę ściany generalney napisać potrzeba, y postąpić tym sposobem, iako się wyżej powiedziało &c. Ale Przykłady dane reguły dostatecznie objaśnią, y rzecz całą ułatwią.

PRZYKŁAD I.

<i>Liczba dana.</i>	<i>Sciana sześciogranna.</i>
12,167	23
8	23
<i>Dzielnik</i> ———	—————
12   41	69
12   67	46
	—————
	529 Kwadrat wynale-
	23 zionej ściany,
	—————
	1587
	1058
	—————
	12167 Sześciogran wyna-
	lezionej ściany równy we wszystkich liczbach daney.
	B 2                      Szu-

Szukam Ściany sześciogranney, liczby w przykładzie I. daney; a postąpiwszy według przepisaney Reguły, w wykonaniu tego com przedsięwziął żadnych trudności niedoznaę; Następujący przykład lepiey da poznać używanie tych Reguły.

## PRZYKŁAD II.

<i>Liczba dana</i>	<i>Ściana Sześciogranna</i>
11390,625	225
<i>Dzielnik</i> 8	225
<i>2giey części</i> —	—
12   33	1125
11390,	450
10648	450.
	50625 <i>Kwadrat z</i>
<i>Dzielnik</i>	225 <i>całej ściany</i>
<i>3ci części</i>	—
1452   - - 7426	253125
11390625	101250
11390625	101250.
	11390625. <i>Sześciogram</i>
	<i>z całej ściany</i>

Wtym przykładzie podzieliwszy *naprzód* daną liczbę podług nauki *wzwyż* podaney, mam w niej trzy części, z kąd dochodzę że ściana sześciogranna wynaleziona składać się będzie ze trzech figur.

*Powtórę*, Widząc że ściana sześciogranna  
pier-





pierwszey części inna być nie może, tylko z. kładę te dwa na osobnym mieyscu. za pierwszą figurę ściany generalney, a odciągawszy Sześciogran z niego, zrobiony 8. od pierwszey liczby daney, do reszty, która tu jest 3. składam 3, iedną tylko figurę następującą z drugiej części. liczby daney, y mam 33. Potym z wynalezioney ściany 2. zrobiwszy kwadrat 4. a ten kwadrat przez 3 powiększywszy, czyli trzykrotnie wziąwszy, to jest 12. czynią dzielnikiem części drugiej liczby daney, y wieloraz 2, pomiarkowawszy że tyle razy dzielnik w tej drugiej części mieści się, kładę za drugą figurę ściany generalney, ktorey szukam. *Potrzenie, z 22.* to jest całej ściany do tych czas wynalezioney, zrobiwszy następujący sześciogran 10648. odciągam go od całych dwoch pierwszych części, ktorych ścianę już znalazłem, a do reszty 742. składam trzeciej części, daney liczby, figurę iedną: 6. co czyni 7426. zrobiwszy potym ze 22, to jest z całej ściany wynalezioney kwadrat 484 a tryplikowawszy go, mam 1452. y kładę go za dzielnika trzeciej części liczby daney, czyli 7426 w ktorych że się mieści pięć razy, zaczym Wieloraz 5 piszę za trzecią figurę ściany wynalezioney. A tak mam całą ścianę liczby daney 225, z niey bowiem zrobioney sześciogran jest 11390625. y odciągniony od całej liczby daney nic nie zostawia, co jest znakiem że liczba dana 11390625. jest prawdziwym Sześciogranem; albo *Cubus* ktorego ściana rzetelna jest 225.



Po Regułach Arytmetyki wspomnionych, co następuje?

Następuje Nauka o liczbach łamanych, y o proporcjach: od których zawisła Reguła spółki, *Regula Societatis*, bardzo ludziom pożyteczna.

Co jest Liczba łamana?

Jest Część iedney iakieykolwiek rzeczy całey. Tak podzieliwszy złoty ieden na trzy części, gdy mam z tych trzech części, dwie, mówię, że mam dwa ze trzech, co się tak pisze  $\frac{2}{3}$  Liczba nad kryską położona, zowie się Licznik, *numerator* bo mi wskazuje wiele wziętych jest części; Liczba pod linią położona zowie się Mianownik *Denominator*, bo mi wymienia, na wiele części rzecz cała była podzieloną.

Co jest Geometryczna Proporcya *Propor-tio Geometrica*?

Jest liczba we czterech figurach tym porządkiem ułożona, iż iak się wiele razy pierwsza liczba w drugiey zamyka, tyle też razy zamyka się trzecia w czwartey, albo iak wiele razy pierwsza figura, drugą w sobie zamyka, tak wiele razy trzecia zamyka w sobie czwartą.

Rzecz w przykładzie objaśniam. Jak się ma 2 do 4. tak się ma 8 do 16. to jest dwa, czterech; iako też ośm, szesnastu, równie jest połową. Albo też 2. we 4. tak się dwa razy zawiera, iako też 8. we 16. Tudzież iak się ma  
ia

ią 9 do 3. tak się mieć muszą 12 do 4. to jest iako 9, zawieraia 3, trzy razy, tak też 12 liczbę 4. razy trzy.

*Co względem Łamaney liczby wiedzieć potrzeba?*

Toż samo co względem liczb. całych. Trzeba wiedzieć y umieć Reguły Dodawania, Odciągania, Pomnażania, Dzielenia, y ścian wyciągania.; procz niektórych innych, właściwie tylko służących do poznania, iak wielka jest liczba łamana, to jest iaki Jey jest walor.

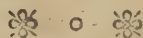
*Jakim sposobem łatwo dowieć można, co ceni Liczba łamana? czyli iaki iey jest walor?*

Trzeba nayprzod wiedzieć na iakie części rzecz ta cała, ktorey liczba łamana jest, dana, dzielić się może; potym z nią tak postąpić, iako się tu w przykładzie pokazuje. Miałem *n. p.* Czerwonego złotego, na trzy części podzielonego, dwie części, co tak się pisze 3. Ponieważ Czerwony złoty. ma w sobie złotych 18, prze, 18 pomnażam Licznika,  $2 \times 18 = 36$ , produkt dzielę przez mianownika 3. to jest 3 we 36. zamyka się razy 12, znajduię tedy, że Łamana liczba 3. równa jest Złot: 12, ktore na moię obróciłem potrzebę.

*Jakie inne czynić się zwykły Łamaney liczby odmiany?*

Nayprzod łamaną liczbę odmienić, na najmniejsze, iakie być tylko mogą figury. Co się dzieie, gdy Licznika y mianownika przez oby-





ohydnom pospolitego dzielimy Dzielnika. Bo produkta z podziału Licznika y Mianownika Łamaney liczby przez pospolitego im Dzielnika wynikające, stawia nowego Licznika y Mianownika Łamaney liczby, odmienionej na mnieysze figury, z tąż, co pierwey miały, ceną. Niech będzie przykład.

Mam odmienić łamaną liczbę, naprzykład tę:  $\frac{48}{144}$  na frakcyą, iaka być może w najmniejszych terminach

Widzę że przez 48. tak *numerator* iako y *Denominator* danej liczby łamaney, dywidowany być może, biorę tedy liczbę 48 za Dzielnika pospolitego danej liczby łamaney, a z podziału Licznika y Mianownika przez 48 mam nową liczbę łamaną w najmniejszych figurach, równą jednak w cenie danej, to jest  $\frac{1}{3} = \frac{48}{144}$

*Co zachować potrzeba dwie lub więcej liczb łamanych w jedną przydać Summę?*

Jeżeli mianowniki *Denominatores* liczb łamanych są jednakowe, przydaj się do siebie liczniki, *numeratores*, a jednego mianownika, ponieważ jednakowe były wszystkie, podłoż pod przydaną liczbę łamaną.

Przykładem rzecz objaśniam. Z podzielonego Czerwonego Złotego jednego na pięć części, w jednym miejscu zostało mi się części dwie, w drugim z 6 trzy części, com sobie naznaczył, tym sposobem  $\frac{2}{5} \frac{3}{3}$  Chcę się dowiedzieć co mi czynią te części w raz zebrane.

Więc



Więc podług danej Reguły, 2, do 3. przyda-  
ię, y mam pięć, a że jednakowe w obydwóch  
łamanych liczbach były mianowniki, jednego  
tylko do pod nalezonego Licznika podkładam  
Mianownika, co zrobiwszy wynosi mi  $\frac{1}{3} = 1$ .  
y widzę że w tych łamanych liczbach mam  
cały czerwony złoty ieden,

Jeżeli zaś liczby łamane nie mają ro-  
wnych mianowników, nayıpierwey potrzeba  
ich odmienić w inne, ktoreby miały iednako-  
we czyli równe mianowniki, co tym sposobem  
uczynić można: Niech będą naprzykład li-  
czby łamane  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{2}{3}$  nie jednakowych Miano-  
wników mające. Pomnażając przez 3 to iest  
przez mianownika iedney łamanej liczby (iak  
tu widzisz na lewey ręce położoney.) Licznika  
czyli Numeratora drugiey, produkt wypadaią-  
cy kładę za licznika nowego prawey ręki; po-  
tym pomnażając przez mianownika prawey  
ręki to iest przez 6, licznika lewey ręki liczb  
łamanych danych, produkt 6 kładę za licznika  
nowego lewey ręki; naostatek mianowników  
iednego przez drugiego pomnażając mam pro-  
dukt 18. ktorego pod nowych licznikow pod-  
kładam a tak  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{2}{3}$  Zemieniaią się w te łama-  
ne liczby  $\frac{3}{12}$  y  $\frac{4}{12}$  tenże sam walor a iuż miano-  
wnikow iednakowych mające, y dopiero czynię  
ich przydawanie. Oto cały przykład, pod  
znakami; iak Arytmetycy zażywiają, zawar-  
ty,  $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{4}{12} = \frac{7}{12}$  Toż w Odciąganiu wszyst-  
ko zachować potrzeba, co się dotąd powiedzia-  
ło o przydawaniu Liczb łamanych.

Jakim sposobem pomnażamy jedną liczbę łamaną, przez drugą liczbę łamaną? czyli frakcyą przez frakcyę?

Czyniemy to pomnażając pośpołu Licznika przez licznika, a Mianownika, przez mianownika. Produkt albowiem z Liczników wypadający, da Licznika, produkt zaś z Mianowników, da mianownika liczby oney łamanej, która wyniknąć ma z dwóch liczb łamanych, danych do pomnożenia. Oto przykład.  $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{12}$ .

Co zachować potrzeba dzieląc liczbę łamaną, frakcionem, przez inną liczbę łamaną, per frakcionem?

Jeżeli liczba łamana podzielna czyli do podziału dana zupełnie dzielić się może przez liczbę łamaną na Dzielnika, albo Dywizora daną, to podzieliwszy Licznika przez Licznika, y Mianownika przez mianownika, mam Wieloraz *quotum* obydwóch, a zatym y liczbę łamaną nową, która z Dywizyi danych frakcyi wypadła, na przykład:  $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = \frac{8}{9}$ .

Jeżeli zaś liczba łamana podzielna, zupełnie dzielić się nie może przez liczbę łamaną, na dzielnika daną, na ten czas liczbę łamaną, która jest Dzielnikiem, wśpak obracam, to jest kładę Licznika, na miejscu Mianownika, a Mianownika na miejscu Licznika. Potym Liczniki y Mianowniki tak położone, osobno mierzy sobą pomnożywszy, znajduję w produkcie z tąd wypadającym Wieloraz daney liczby



liczby łamaney. Oto przykład:  $\frac{2}{3}$  przez  $\frac{1}{2}$  Dzielnika opak obracam,  $\frac{2}{3} \times \frac{2}{1} = \frac{4}{3}$

*Jakim sposobem można wyciągnąć ściany czworograniaste, albo sześciograniaste liczb łamanych?*

Wyciągamy te ściany liczby łamaney iakiejkolwiek, przez wyciągnięcie ścian z Licznika ich y Mianownika. Ściany tak wynalezione dadzą nam Licznika y Mianownika liczby łamaney, to jest frakcyę, która będzie ścianą liczby danej łamanej.

*Po liczbach łamanych czyli frakcyach co następuje w Arytmetyce?*

Następuje Reguła proporcyi, w ktorey do trzech liczb danych, czwartą, iaka wypaść powinna, znajdujemy. Zowiemy tę Regułę, Regułą złotą, gdyż jest arcyużyteczna w pozyciu ludzkim, y jest fundamentem innych Reguł, iako to: Reguły fałszywego położenia, *falsæ positionis*, Reguły towarzysztwa albo spółki *Societatis*, &c.

*Co w używaniu tej reguły a hować potrzeba?*

W tej regule ze trzech liczb danych pomnożywszy drugą przez trzecią, lub trzecią przez drugą, y produkt ztąd otrzymany przez pierwszą liczbę podzieliwszy, wieloraz, który z tego podziału wypadnie, da nam czwartą liczbę, ktorey szukaliśmy. Na co przykład niech będzie taki: Pewny za dni 7. uiechawłszy mil 77. chce pomiarkować, wieleby mógł uiechać za dni 15. Pomnożywszy mil 77 przez dni 15

mieć

mieć będzie produkt 1155. który gdy przez dni 7, to jest przez liczbę pierwszą podzieli, Wieloraz 156 pokaze, że tyle mil za dni 15, równie iadąc, uiechać może, co tak się pisze: iak się ma 7. do 77. tak się ma 15 do 165.

Ten sposób służy we wszystkich innych przykładach, w których ta Reguła proporcji naturalna, albo iak mowiemy *direkta*, ma mieysce,

*Dla czego przydaiemy to słowo naturalna direkta?*

Dla tego że też jest Reguła proporcji, którą wykreconą *inwersam* nazywamy ale że ta więcej zawiłości, niżeli pożytku zamyka w sobie, przeto iey tu nie kładziemy, y na tym kończemy krotkie to nasze Arytmetyki zebranie.

KONIEC ARYTMETYKI.



MIER-



## MIERNICTWO GEOMETRYA

*Mowiliśmy że Miernictwo jest nauka o rościągłości traktująca, objaśnimy teraz więc co mamy przez nią rozumieć?*



Jako słowem tym rozciągłość *extensio* to wszystko wyrażamy, co tylko ma długość, szerokość y głębokość, tak przez naukę o rościągłości traktującą nie co innego rozumiemy, tylko poznać własności, tych iey trzech części, czyli ie każdą zosobna uważać, czyli kombinować po dwie, albo też wszystkie trzy pospołu, iako jedną rzecz całą znaczące, będziemy.

Te





Te zaś trzy części: długość, szerokość, y głębokość, trzema rozmiarami rościągłości nazywają się.

*Możesz każdy z osobna z tych trzech rozmiarów być sam przez się bez dwóch innych?*

Żadnym sposobem: to jednak bynajmniey nieprzeszkadza, żebyśmy ich uważać, lub każdego z osobna, lub po dwa razem niemogli, y ztąd wiadomości najpotrzebniejszych do praktyki nie czerpali. *Na przykład:* Chcę wiedzieć iak odległy jest Peterzburg od Moskwy miasta; niepotrzeba mi tu, tylko poiąć długość linii prostej między temi dwiema miastami. Lecz gdyby było potrzeba pol długość y szerokość wynaleść, uważalibyśmy znowu te tylko 2 rozmiary, otrzecim głębokość i niemyśląc, lubo ten żadnym sposobem oddzielonym być nie może od ziemi, na ktorej pole, y inne wszystkie rzeczy pod wymiar podpadające, znaydują się.

*Jeżeli tak jest, toć bez wątpienia Miernictwo czyli Geometrya rozmaite byćć miała części, wylicz je więc proszę?*

Miernictwo na trzy dzieli się części: Z których pierwsza zowie się Dłużmiernictwo, *Longimetria*, druga Polmiernictwo, *Planimetria*, trzecia naostatek Bryłmiernictwo, *Stereometria*.

*Co jest Dłużmiernictwo, czy i Longimetria?*

Dłużmiernictwo uczy rozmierzania wszelkiego rodzaju linii, która to część jest nayożywistszą w całym Miernictwie.

*Co jest Polmiernictwo czyli Planimetria ?*

Polmiernictwo jest druga część Miernictwa, nauczająca rozmiaru wszystkich płaszczyzn czyli pol, po łacinie *Superficies* zwanych, przez płaszczyzną zaś albo pole rozumiemy rozciągłość o dwóch rozmiarach, to jest długości y szerokości, bez wszelkiej głębokości lub wysokości.

*Co jest Bryłmiernictwo czyli Stereometrya ?*

Bryłmiernictwo jest trzecia część Miernictwa podająca sposoby rozmierzania wszelkiego rodzaju brył, *solida* u łacińskich Geometrow, zwanych.

Przez bryłę zaś rozumiemy rozciągłość zupełną, w ktorey wszystkie trzy rozmiary, długość, szerokość y głębokość, albo wysokość po prostu znajdują się

## DŁUŻMIERNICTWO czyli Longimetria.

*Co się rozumie przez linie ?*

Przez linie, rozumiemy długość bez szerokości y głębokości, ktorey końce, są punkta podziału nieprzypuszczające. Linie zaś są proste, lub krzywe.

*Co jest Linia prosta ?*

Linia prosta jest ta, ktorey części są położone w równi między dwiema końcami, w żadną nie wybaczając stronę. Zkąd linia prosta

ma

ma naykrótszą odległość od iednego do drugiego końca. *Obacz na fig: 1. Tab: 1.*

*Co iest linia krzywa?*

Linia krzywa iest ta, ktorey części nie są wśrowni położone między swemi końcami, ale wyboczaią iuż na tę, iuż na owę stronę (Fig: 2. Tab: 1.) Z kąd łatwo zrozumieć, iako sama tylko linia prosta przeysć może, przez dwa punkta dane, gdy linii krzywych tym czasem niekończona liczba przechodzi, iako wiziemy na Fig: 3. Tab: 1.

Między wszystkimi liniami krzywemi, kołowa albo *circularis* linia iest naypospolitsza, naypożytecznieysza, a zatym y naygodnieysza uwagi.

### Uwaga.

Wiedzieć potrzeba że w Xiegach Mier-  
nickich linie naznaczaią się literami, obiec-  
adłowemi, kładąc iedną na początku, a przy  
końcu linii drugą literę, iako na Fig: 1. Tab: 1.  
Litery A, B, znaczą linią prostą będącą mię-  
dzy końcami A y B. y na figurze 2. Tab: 1. C, D.  
znaczą linią krzywą, ktorey dwa końce są C. y  
D. Lecz ieżeli zdarzy się że wiele linii krzy-  
wych przechodzi przez dwa punkta, każdy bę-  
dzie naznaczony trzema literami, z ktorych  
dwie kraiove, znaczą dwa punkta pospolite  
wszystkim trzem krzywym liniom, szrodkowa  
zaś każdą w szczegulności krzywą znaczyć bę-  
dzie linią, (iako to wiedzieć można na fig: 3.)  
gdzie linie krzywe, ktore są na wierzchu pro-  
stej



stej linii  $AB$ , są naznaczone literami  $ACB$ ,  $ADB$ ,  $AEB$ ,  $AFB$ , linie zaś dolne literami  $AGB$ ,  $AHB$ .

*Co jest linia Kołowa albo Circularis?*

Jest to linia krzywa w siebie samą wchodząca, ktorey wszystkie punkta są równo odległe, od środkowego, który zowiemy *centrum*.

Naprzykład: Jeżeli (fig: 4.) odległości  $AC$ ,  $BC$ ,  $DC$ ,  $EC$ , wszystkich punktów linii krzywej  $ABDE$  od punktu  $C$  są równe, Linia krzywa  $ABDE$  jest linią kołową czyli cyrkularną albo cyrkumferencyą cyrkulu, punkt  $C$  za centrum mającego.

Linia prosta  $AD$ , która przechodzi przez centrum  $C$  i tyka się swemi kraiami  $A$  i  $D$ , linii kołowej, zowie się Dyametrem koła, czyli cyrkulu, inieysce zaś od centrum  $C$ , do cyrkumferencyi  $ADE$  połdyametrem, czyli promieniem nazywa się.

Część którakolwiek  $ACB$ , albo  $ADB$  (na fig: 5, linii cyrkularney  $ABD$  zowie się Luneta, *arcus circuli*; Linia zaś prosta  $AB$ , która łączy iey dwa punkta  $A$  i  $B$  Cięciwa albo *Subtensa* nazywa się.

*Na co się przydadzą linie kołowe?*

Nie tylko te linie służą do ułatwienia tysięcznych kwestyi Mierniczych, lecz nad to są potrzebne, gdy idzie o rozimierzenie węglów czyli Angułów, albo ich iednych z drugimi porównanie.

*Co jest Węgieł albo Anguł?*

Anguł prostopolny *rectilineus*, jest otworzy-

C

stość

stość dwóch linii prostych, w jednymże punkcie z sobą schodzących się. Mówię tu o węglach prostoliniowych, zrobionych z dwóch linii prostych; są bowiem inne, prócz tych, nieprostoliniowe, o których nie ma tu miejsca mowienia.

*Jakim sposobem mierzymy Węgły czyli Anguły?*

Używamy do tego Połkoła, czyli Semi-Cyrkułu Geometrycznego, z kości koniowej, mosiądzu, lub innej jakiej twardej materji zrobionego, którego obwód albo cyrkumferencya podzielona jest na stopni czyli gradusów 180. Przykładamy Dyameter tego półkoła do jednej z linii, z których się składa Węgieł dany tak, żeby centrum półkoła dotykało się punktu tego, w którym się schodzą linie węgieł czyniące, druga linia przecinając w pewnym punkcie semi-cyrkuł czyli półkoło, ukazuje liczbę Stopni albo gradusów, które w sobie węgieł dany zamyka. Na Figurze 6. mamy pół koło albo semi-cyrkuł, y sposób zażywania go.

### Uwaga.

Wiedzieć potrzeba, że Matematycy cyrkumferencyą każdego koła czyli cyrkułu dzielą na 360 równych części, stopniami, albo gradusami nazwanych, których używamy do wyrażenia wielkości węglów. Niezgodzi zaś bynajmniej wielki, lub mały będzie cyrkuł, Węgieł bowiem tenże sam, bądź małym, bądź wiel-

wielkim poś kołem czyli semi-cyrkułem odmierzony, zawsze iednąż liczbę stopni będzie zawierał.

Stopień nad to każdy dzielić się zwykł na minut pierwszych 60, które pospolicie kreską iedną taką / znaczymy, a z tych każda na minut drugich także 60, które kreskami dwoma tak // znaczymy y tak daley. Stopnie zaś cyfrą wyrażamy, iako w przykładzie:

*Przykład:* 36, 15, 17, pierwsza liczba znaczy stopni 36. druga minut pierwszych 15, trzecia minut drugich 17. Wiedzieć też y to potrzeba, że węgiel iedną tylko na iego punktach położoną znaczymy literą, kiedy sam osobno znajduie się; lecz kiedy ich dwa, lub więcej iest na iednym punkcie, wszystkim pospolitym, na ten czas każdy z nich trzema znaczymy literami. Co w przykładzie iasniey widzieć można. Patrźmy na figurę 7, na ktorey węgiel B A C złożony z linii prostych B A, C A, ktorego punkt iest A, wysmienicie może się iedną literą A, która na iego iest punkcie, wyrazić. Jeżeli zaś trzy linie B A, C A, y D A (na fig: 8) przechodzą przez iedenże punkt A, y dwie pierwsze linie B A, C A czynią węgiel inny od angulu przez dwie linie C A y D A uformowanego, na ten czas pierwszy węgiel literami B A C, a drugi literami C A D wyrażamy.

*Wielorakie są Węgły czyli Anguły?*

Trojakie: iedne zowiemy, prostemi, Anguli

C 2

recti



*recti*, drugie, ostre, *Anguli acuti*, trzecie, rostawne, *Anguli obtusi*. Węgieł prosty zawiera w sobie stopni 90; Węgieł ostry ma zawsze mniej, niż 90 gradusów; węgieł nakoniec rostawny większym jest od prostego, a zatem więcej, niż 90 stopni w sobie zawiera. Węgły proste są wszystkie sobie równe, nie w tąż jednak węgły ostre, albo rostawne.

*Na co się zdać może poznanie Węglów?*

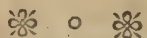
Do odkrycia pochyłości linii iednych, ku drugim,

*Jaka jest pochyłość, inclinatio, dwóch linii, które gdyby iak naydaley pociągnione były, nigdy się z sobą nie schodzą?*

Żadney między takimi liniami pochyłości niema, y takowe dwie linie zowią się równo odległe, *parallela* przeto, że wszędzie iednakową od siebie zachowują odległość, iako to są na figurze 9, linie A B, y C D.

*Jaka jest pochyłość dwóch linii schodzących się pod Węglem o 90 stopniach?*

Może się nazwać prostą, bo ciągnąc iedną linią ze dwóch, druga uczyni z tą, z iedney y z drugiey strony dwa węgły równe, z których każdy mieć będzie stopni 90, tak dalece że pierwsza linia nie więcej się pochyli ku iedney, iako ku drugiey stronie, a przeto tę pierwszą linią krzyżową albo perpendykularną nazywamy. Jako na figurze 10 linia C B schodząc się z linią B A, na B, pod węglem C B A o 90 gradusach, będzie miała pochyłość



łość swą prostą. Bo prowadząc  $AB$  na  $D$ , węgieł  $CB D$ . będzie jeszcze o stopniach  $90$ , a zatym  $CD$  nie więcej się pochyli na  $AD$  z strony  $A$ , iako z strony przeciwney  $D$ , więc  $BC$  jest linią krzyżową czyli perpendykularna na  $AD$ , iako też wzajemnie linia  $AB$  jest krzyżowa na  $CB$ .

*Jak potrzeba prowadzić przez którykolwiek punkt linii danej, drugą linię, żeby była do niej perpendykularną?*

Jeżeli na fig. 11.  $AB$  jest linia dana,  $y$   $A$  jest punkt, przez który potrzeba prowadzić linią krzyżową na  $AB$ , na ten czas obrawszy na wierzchu tej linii punkt którykolwiek  $C$ ,  $y$  postawiwszy koniec Cyrkla na  $C$ , promieniem  $CA$  napiszę koło czyli Cyrkuł  $DE$ , który powinien przecinać na iedney stronie, iako tu na punkcie  $D$  linią daną  $AB$ , potym przyłożę regułę do punktu  $D$   $y$  do centrum  $C$   $y$  prowadzę linią prostą  $DC$ , ciągnąc ją poki by się nie złączyła z Semicyrkułem w  $E$ . Linia którą prowadzić będę przez  $E$   $y$  przez  $A$ , to jest, linia prosta  $EA$ , będzie linia krzyżowa czyli perpendykularna na  $AB$ .

### Uwaga.

Łatwiej to robimy Węgielnicą, czyli Normą, instrumentem Matematycznym złożonym z dwóch sztuk, czyniących pośpołu Węgieł o  $90$  stopniach, masz ją na figurze 12. Dla prowadzenia tą Węgielnicą linii krzyżowej  $AB$ , przykładam iedną z dwóch iczy części do

do linii A B, tak żeby druga dosięgała punktu danego A. Linia bowiem, którą pociągnę wedle tej drugiej iey sztuki, będzie linia krzyżowa czyli perpendykularna na A B.

*Jakim sposobem można prowadzić linię, któraby była równo odległą czyli paralellą od linii danej, y przez punkt także dany przechodziła?*

Chcąc prowadzić przez punkt dany C (fig. 13.) linię, któraby była równo odległą od A B, kładę nożkę cyrkla na C, y otwierając Cyrkiel tak, aby pisząc tą iego otworzyłością Lunetę czyli *Arcum*, DE, dotknąsem się linii A B, w punkcie F, tąż otworzyścią CF piszę potym z punktu ktoregokolwiek G. linii A B, trochę odstępniwszy od F drugą Lunetę H I, przykładam na koniec do punktu C, y do Lunety H I regulę tak, żeby dotykała się Lunety H I; Linia C K. prowadzona wedle reguły, będzie linią równo odległą czyli paralellą od A B.

### Uwaga.

Można ieszcze prowadzić linie równo od siebie odległe przykładając część iedną węgielnicy czyli normy do linii danej, do ktorey prowadzić drugą równo odległą inamy, a regulę do drugiej oneyże sztuki, gdyż dotykając się węgielnica pozdłuż reguły, którą mocno trzymam ręką lewą, y prowadząc linie pozdłuż części węgielnicy, która dotykała się na początku linii danej, te linie tak prowadzone, będą wszystkie równo odległe od linii danej



daney. Ten sposób prowadzenia linii równo odległych jest bardzo dobry y wygodny dla tych, którzy Abrysy na z mocnienie miejsc iakowych dają.

*Jak postępować potrzeba chcąc zrobić na papierze węgiel daną li, zbę stopni czyli gradusow zamykającą?*

Zrobiwszy linią, zaraz do niej przykładam dyameter Sęmi-cyrkułu, y naznaczam na tey linii miejsce albo *centrum* od niego dosiężone, iako też y miejsce na jego obwodzie albo cyrkumferencyi, na ktorey Luneta *Arcus Circuli* zamykająca liczbę stopni danych, kończy się. To gdy uczynię, linia łącząca dwa punkta naznaczone z linią na początku zrobioną, da mi węgiel, ktoregom szukał, iako na fig: 6.

### Uwaga.

Można ieszcze ułatwić też kwestyą innym sposobem za pomocą przenosiiciela prostoliniynego.

Przez Przenosiiciela zaś prostoliniinego rozumiem linią prostą podzieloną tak, iż iczy części ukazują ciągły czyli segmenta wszystkich stopni od iednego, porządkiem aż do 90. Jego używanie jest takie: Biorę cyrklem miejsce o 60. stopniach na tey linii, y napisawszy tą o tworzystością Lunetę koła, *Arcum Circuli*, biorę na niej cyrklem miejsce o tylu stopniach, iak wiele węgieł, ktorego szukamy, mieć ich powinien, y przenoszę go na Lunetę, ktorąm napisał, czyniąc na niej punktami cyrkla dwa znaki



znaki, które gdy złączę z centrum Lunety, przez dwie proste linie uformują mi węgiel, któremu żądał.

*Czyli się też nie może podzielić za pomocą przenosiela każdy węgiel dany, na tyle, ilebym chciał części równych?*

Bardzo wybornie: Cała trudność na tym tylko zasadza się, aby rostrzągnąć iak wiele ma w sobie stopni węgiel dany, potym podzielić tę liczbę przez liczbę części, które węgiel dany mieć powinien, a na koniec zrobić węgiel, któryby miał tyle stopni, ileby wieloraz *quotus* z podziału wypadający, ukazał. Ten ostatni węgiel będzie iedną część z żądanych części Węgla do podziału danego.

*Możnaby dzielić linię także prostą daną na tyle, ilebym chciał, części równych?*

Ani wątpić o tym. Jest rozmaitych dosyć na to sposobow, naywygodniejszy iednak zdawałbymi się być, rozmierzyć linię daną na skali miernickiej, *Scala Geometrica* pospolicie zwanej, podzielić potym liczbę części, które w niej są, przez liczbę części, na które ją podzielić chcę, a na koniec wziąć na Skali części, któreby Wieloraz *quotus* ukazał, ta ostatnia długość pokaże iedną część z żądanych części linii danej.

### Przykład.

Gdybym chciał podzielić na 11. części równe linię prostą daną, która wymierzona na Skali, zamykałaby części 451. podzieliłbym tylko

tylko 451. przez 11. y wziąłbym wieloraz, który jest 41 na Skali, tym sposobem znalazłbym sprawiedliwą iedenastą część linii danej.

*Co jest Skala Miernicka, Scala Geométrica ?*

Jest to linia prosta podzielona na wiele stokrotnych części równych, których koniecznie potrzeba do wszystkich wyrażeń czyli deffeniow Miernictwa praktycznego albo Geometrii praktyczney, Budownictwa domowego y wojennego, to jest Architektury cywilney y militarney, y do innych praktycznych części Matematyki.

*Jakim sposobem tę Skalę robimy ?*

Zrobienie iey jest łatwe. Naznaczam bowiem tylko na linii prostej dziesięć małych części równych porządkiem, biorę potym wszystkie te dziesięć części cyrklem y przenoszę je na linię tyle razy, ile będzie można, przez co mieć będę dokończoną skalę. Dla większey wygody iey używania, mamy zwyczaj znaczyć pierwszy, drugi, trzeci &c. dziesiętnik, liczbą 1, 2, 3, 4, lecz pierwszy dziesiętnik idzie tylko po dziesięciu częściach małych, równych, osobno naznaczonych,

### Uwaga.

Jako często może się zdarzyć, że używając takiej skali figura byłaby nadzwyczajney wielkości, osobliwie gdzie potrzeba wyrazić wielką iaką na papierze krainę: przez co robimy inne skale daleko przyzwoitsze y bardziej w podobnych okolicznościach służące.

Oto



Oto masz iey sposób robienia: znacząc na linii prostej, nieskończenie długiej, dziesięć małych części porządkiem, iako wyżej widzieliśmy, y przenosząc między miejscem *spatium* tych dziesięciu części tyle razy, ile tylko być może, na linię, lecz iedno z tych między miejsc nieznaczę więcej dziesiątkiem, iako pierwej, ale stem, ani iedną z dziesięciu małych części, ale dziesiątkiem, a potem stawiam na początku linii nieskończonej *infinita* zwanej, y na końcu ostatniego sta, dwie krzyżowe czyli perpendykularne linie, z których na każdą przenoszę porządkiem, biorąc się od A ku B linii nie dokończonej, dziesięć małych części równych między sobą, nie szkodzi zaś czyli będą równe, albo nierówne dziesięć częściom małym, o których mówiłem na początku; łączę potem punkta podziałów zgadzających się z sobą na dwóch liniach krzyżowych albo perpendykularnych przez linie proste równo odległe do linii prostej nie dokończonej. Dzielę potem najwyższą z tych linii równo odległymi, w tym porządku y tymże sposobem w ich dziesiątkach y sta, na której linia nieskończona podzielona była, a potem łączącwszy końce zgadzające się z sobą wszystkich sto, będących w linii prostej nie dokończonej, (którą my mamy za linię równo odległą najniższą y za najwyższą tę, która jest od niej równo odległa,) do zakończenia skali nic więcej nie dostanie, tylko linii poprzecznych



cznych *transverse* zwanych, te zaś mam prowadząc linie przez początek każdego dzieśiątka, który jest w linii równo odległej nayniższej, y przez koniec dzieśiątka, który z nią się zgadza w linii równo odległej naywyższej. Y tak skala dokończona będzie.

## Obiaśnienie.

Figura 14 objaśnia robienie tej skali. A N jest linia niedokończona *indefinita*, na której A B, ma 10 dzieśiątków; B J pierwsze sto, miejsce między J y J J drugie sto, y tak dalej. Linie krzyżowe *perpendiculares* A C y II, II, z których każda zamyka w sobie cząstek równych dzieśięć, y linie między 1, 1, między 22 w rowney będące odległości wszystkie od A N, przechodzące przez wszystkie punkta zgodne z sobą dwóch równo odległych na przeciw siebie leżących A C y II, II. Kużą do tego, aby nam dały inne partykularne linie pod liczbę sto wchodzące.

Linie będące w przeciągu między A C, B D, y A B, C D prowadzone w poprzek, zowią się poprzeczne *transversa*.

Przypatrzmy się teraz jakim sposobem skali tego rodzaju używamy. Rozmierzając linią E F biorę ją Cyrkuśem, y przenoszę na skalę tak, aby punkt Cyrkla był na każdym podzieleniu B D, albo I, I, albo II, II, y aby drugi punkt znajdując się na linii

linii równo odległej idącej przez to podzielenie dosięgał ielżcze iedney zlinii poprzecznych. Linia naprzykład II, II, na ktorej punkt cyrkla wspiera się, znaczy 200, siedma linia poprzeczna, ktorej drugi punkt cyrkla dosięga znaczy 70. a równo odległa szosta w rzędzie, na ktorej dwa punkta Cyrkla znajdują się, znaczą 6 części: a tak cała linia O P czyli E. F. będzie o 276. częściach równych tej skali.

*Jak mierzymy linie na Ziemi?* Pospolicie używamy do tego łańcucha żelaznego lub mosiężnego z wielu ogniów złożonego. Ogniwo iedno mieć powinno długości w sobie na pół lub całą stopę. Łańcuch pospolicie długi bywa na stop 50. co czyni pięć żerdzi Ryńskich. Na każdym końcu ogniwa mosiężnego jest trochę grubsze ogniwo nad te, które łączą sztuki żelazne, dla tego, aby mogły, przez nie przejść laski żelazem okute, których potrzebujemy w praktyce do zabijania w ziemię.

*Jak że tedy mierzyć potrzeba tym łańcuchem?*

Przy każdym końcu odległości, którą mierzyć chcę, wtykam laskę w ziemię, przewlokłszy ją przez ogniwo łańcucha, natężam łańcuch, wyciągając go przez ogniwo przy drugim końcu będące tak, ażeby prowadząc trzecią laskę przez to ogniwo y zasadzając ją w ziemię, była linia prosta między dwiema laskami,





skami, które są na końcach odległości do wymiaru wziętey, to uczyniwszy, jeżeli ta trzecia laska jest między dwiema końcami tey odległości, daley postępuję, iakom czynił, zdejmując ogniwo łańcucha, w którym była pierwsza laska, y uważając pośrednią, właśnie iak gdyby pierwszą była. Tym sposobem doydę, iak wiele razy cały łańcuch był używany w odległości, którą mierzył, y iak wiele stop, które nieprzebrały całego łańcucha, jest nad to.

### Uwagi.

Chociaż pierwey dzieliliśmy żerdź Ryńską na 12 stop, z tym wszystkim jednak przyzwoitsza będzie dzielić ją teraz na stop 10. stopę na calow 10, cal na linii 10 y tak daley, ponieważ ten ostatni żerdzi podział, czyni liczenie nierownie łatwieysze nad ow pierwszy.

We Francyi używają sążni do mierzenia odległości, sążeń zamyka w sobie stop sześć Paryskich, y jest niemal połowa żerdzi Ryńskiej. W innych krajach są ieszcze rozmaite w używaniu miary.

Do mierzenia rozmaitych odległości używamy łańcucha, którym tu opisał, częścietey y wygodniey nad cięciwy z iakieykolwiek bądź materiy zrobionych, (ktorych możnaby także używać) bo cięciwy czalu pogodnego nad  
zwy-

zwyczaj wyciągać się, a czasu wilgotnego mocno kurczyć się zwykły.

Laski których używamy w mierniństwie praktycznym, są kłie drewniane na 4, lub 6 stop długie, okrągłe, przy jednym, a osadzone przy drugim końcu żelazem dla łatwiejszego wbicia w ziemię.

*Jakim sposobem można deciec odległości, których rzecz sam mierzyć nie podobna?*

Możemy tego dokazać za pomocą rozmaitych instrumentow, których nam podobstkiem dodaie Mierniństwo. Ale zastanawiać się nie będę nad temi, które z wielu Sztuk składając się, trudne nader są do zażywania; przeftanę raczey na pokazaniu tych, które są nayprościejfz, y naypewniejszye w praktyce iakie są Tablica miernicza *Mensula Pratoria*, y Pułkoła czyli Semicyrkuł.

*Co jest tablica Miernicza?*

Ten instrument mierniństwa praktycznego składa się z małej deszczki gruszkowey, lub z innego drzewa gęstego, długiey y szerokiey na stopę lub więcej, ieżeliby tego potrzeba wyciągała, dobrze wygładzoney, mającey gałkę ruchomą przyłączoną we środku na spodzie. Ta gałka ruchoma składa się z kuli miedzianej, z dwiema uchemi z ziegoż kruszcu. Noga tej tablicy zabiera wkoło miejsca na stopę jedną, którą wtykam w ziemię, mając potrzebę użyć instrumentu. Procz tablicy y gałki potrzeba ieszcze reguły

guły mosiężney trochę dłuższej nad tablicę, szerokiej na cal ieden y puł, przy ktorey być powinny dwa cele (*Celu tego instrumentu jest dziurka z subtelnym drocikiem we środku, do doskonałego punktow upatrzenia*) ku obydwom iey koncom, y skala miernicka wyrznięta na iey powierzchni wyższej *superficie*. Za pomocą tey tablicy miernicznej możemy mierzyć nie tylko wszystkie odległości niedostępne, ale też okolice całe, zwłaszcza gdy można widzieć dwa końce linii y punkta znaczniejsze okolicy, którą chcę mieć na karcie.

*Co jest Połkoło? czyli Semicyrkuł?*

Jest to Semicyrkuł mosiężny, mający obwód czyli cyrkumferencyą podzieloną na stopnie, albo czwartą część stopnia, czatem każdy stopień znowu podzielony bywa liniami poprzecznymi co pięć minut. To połkoło ma osadzonych dwie reguły z swemi celami albo dyoptrą inaczej zwanych, z których jedna obraca się około centrum semicyrkułu, druga stoi niewzruszona, ktorey Długość od środka czyni dyameter połkoła. Przydano ieszcze kompas czyli *pixidem nauticam* do połkoła, dla tego, aby można było obrócić ku wschodowi abrys, którybyśmy robili tym instrumentem. Nad to ma ten instrument swoją nogę na ktorey się wspiera, podobną do owej w tablicy miernicznej.

*Jakim sposobem używamy tablicy miernicznej?*

Przykrywamy ją powierzchniu kartą białą



łą papierową, y na tym całe iey zawisło przygotowanie. Jeżeliby więc było potrzeba znaleźć na tey tablicy odległość ktoreyby w rzeczy samey mierzyć nie można było, a gdyby obydwą kraie iey na polu dostępne były, na ten czas w ten sposób postępować zwykliśmy.

Obieram na polu miejsce nieco oddalone od linii, którą mierzyć zamysłam, ustawiam na nim tablicę mierniczą, na iey nodze czyli pachofku utkwionym w ziemię, prawie horyzontalnie, potym kładę regułę na teyże tablicy, a patrząc przez cele reguły, obracam ją tak abym odkrył przez cele koniec linii, ktorey szukam, to zrobiwszy ciągnę ołowkiem na końcu zaostrzonym wedle reguły linią na wspomnioney tablicy, to uczyniwszy obracam regułę tak, abym mógł odkryć przez cele, y drugi koniec odległości, ktorey szukam, co otrzymawszy, prowadzę ołowkiem drugą linią wedle reguły w tym iey drugim położeniu, która przetnie pierwszą linią w jednym punkcie mierniczey tablicy, którym potrzeba odkryć miejsce zgadzające się z miejscem na polu, za pomocą nici do ktorey przywiązana jest kula ołowiana. Od tego miejsca powinienem mierzyć łańcuchem iego odległości dwóch kraiw, czyli końców, y wzięwszy te odległości na skale cyrklem, a przeniosłszy każdą na linią, która z nią zgadza się na tablicy, od iey punktu przecięcia, miejsce, które jest  
mię-

między dwoma końcami zwierzchnemi tych odległości na tablicy, pokaże mi odległość, ktorey szukałem.

### Przykład.

Gdy chcę dowiedzieć się Stawu A B [na fig: 15) długości, naprzód zatykam łaskę na A, a drugą na B, y w miejscu sposobnym równiny C, kładę tablicę Mierniczą prawie horyzontalnie, potym naznaczam na niej punkt c, który leży prosto nad miejscem C, y prowadzę na tablicy dwie linie c a y c b, tak, aby punkta A a & c. zdawały się być w iedney-że linii prostej, toż y trzy punkta B, b, c, czego łatwo dokażę za pomocą reguły; bo jeżeli patrząc przez iey cele, dróciak celu, który jest obrocony ku rzeczy, na którą patrzę, kryje tę rzecz, albo przechodzi przez iey szrodek, na ten czas reguła leży przyzwoicie, y nic mi nie zostaje, tylko prowadzić linią wedle reguły, ta linia będzie c a, jeżeli poglądać na łaskę A; albo c b, jeżeli poglądać na łaskę B. Potym rozmierzam łańcuchem odległość C A, którą przenoszę na linię C a tablicy mierniczej, to jest biorę cyrklem tyle części równych Skali; ile odległość mierzona C A miała stop, y przenoszę ie z c na a, toż mierzę odległość C B, y przenoszę ją z c, na b. To uczyniwszy, linia a b, na tablicy, wymierzona na Skali, da mi odległość, ktorey szukałem A B,

D                      to jest

to jest ta odległość zawierać będzie w sobie tyle stop, ile liniyka a b, zawiera w sobie częstek wziętych na skali.

*Jakim sposobem potrzeba mierzyć takowe miejsce ktore z iednego tylko końca jest dostępne?*

Trzeba mi rozmierzyć naprzykład szerokość rzeki. Tak sobie więc postępuję; Niech będzie C E, (fig: 16.) rzeka, ktorey szukam szerokości. Ofadziwszy tablicę mierniczną na swym podnożku, czyli pacholku przy A, y pociągnąwszy powierzchnię iey, linią a b, ktorey można wziąć tyle części równych na skali, ileby się podobało, zwłaszcza że liczba części nie jest zbyt wiele, nad liczbę stop, ktore, odległość do mierzenia dana zawierać w sobie może, y ta linia a b, ukaże mi linię stanowisk czyli stacyi, po ktorych mierzyć będę łańcuchem na równinie od miejsca A, ktore powinno być prosto pod punktem a, linią A B, ktora zawiera tyle stop w sobie, ile linia a b, zawiera małych części na skali wziętych, y ktora także jest prosto pod tą małą linią, a b, ta linia A B, jest prawdziwa linia stanowisk. Pierwey więc niż zdeymę tablicę mierniczną z miejsca A, postawię regułę na punkcie a, y wykiernuję ją ku C, ktore jest na brzegu z tej strony rzeki, abym mógł pociągnąć linią a c, wzdłuż reguły, ktora prosto ku C, trzymać będę. To uczyniwszy, postawię przy B, tablicę mierniczną na swym podnożku tak, żeby punkt b, na niej był



był prosto nad miejscem B na równinie, y żeby linia stanowisk A B, była także prosto pod linią a b tablicy, y przyłożę regułę do punktu b, wyprostowawszy ją ku C, pociągnę wedle reguły w tym położeniu linią b c; mówię że a c, które przechodzi przez końce a y c linii b a, y b c, da mi odległość AC, od ktorey potrzeba wprzód odciągnąć odległość A B od A aż po E, którą można mierzyć rzeczą samą aby mieć szerokość rzeki E C. Bo a c będzie miało, na skali tyle części małych, ile odległość A C stop w sobie zawiera.

*Jak mierzyć odległości ktorych brzeg żaden nie jest dostępny?*

Jak dwa zadania przeszłe łatwo, tak nie mniey y to solwować można. Niech będzie AB ( fig: 17) odległość, ktorey żaden kray albo brzeg ani A, ani B, dostępny nie jest, gdy naprzykład ta odległość jest na tamtey stronie, a Miernik czyli Geometra na tey stronie rzeki C. Wziąwszy z tey strony linią Stanowisk lub Stacyi C D, proporcjonalną do odległości żądanej A B, postawię tablicę mierniczą na swej nodze przy C, y poprowadzę na niey linią c d, zgadzającą się z linią Stanowisk tak, żeby punkt c na tablicy, y miejsce C były w iedneyże linii wertykalney; toż wykiernię regułę która powinna dotknąć punktu c ku A, y ku B, y pociągnie linią c a y c b. Toż samo uczynię, przeniosłszy tablicę mierniczą na D linią stanowisk; to jest po-

stawię tam tablicę na swej nodze tym sposobem, aby punkt d, y miejsce D były w iedney-  
 że linii wertykularney, y żeby linia c d, która  
 powinna zamykać w sobie tyleż części ro-  
 wnych na skali, ile linia stanowisk C D za-  
 wiera stop, y żeby była prosto nad tą linią C  
 D. Potym przykładając regułę do punktu d,  
 obrocę ją ku A y ku B, y poprowadzę linie d a  
 y d b które przecinać będą inne dwie c a y c b  
 w punktach a y b. Jch odległość a b rozmie-  
 rzona na skali zawierać w sobie będzie tyle  
 części równych, ile odległość A B zawiera  
 stop.

*Co czynić potrzeba żeby odrysować na kar-  
 cie kray, czyli okolicę za pomocą tablicy Mierni-  
 czney?*

Toż prawie samo, co w zadaniu przeszłym.  
 Niech będą miejsca A, B, C, D, E, &c, (fig. 18)  
 które na karcie odrysować mi potrzeba. Obra-  
 wżę linią Stanowisk F G, która by była przy-  
 zwoitey wielkości, ustawię nayprzód na F Sto-  
 lik na Jego wadze tak, ażeby punkt, f, zgadzał  
 się z punktem F, a linia f g, na tablicy (która  
 tyleż mieć powinna części równych ze skali,  
 ile odległość F G ma stop) z linią stanowisk  
 F G, y poprowadzę za pomocą reguły z pun-  
 ktu f, linie fa, fb, fc, fd, y fe, które idą ku A,  
 B, C, D, E; Ztąd przeniosę tablicę mierniczą  
 na G, ażeby tam ją ustawił na iey nodze  
 tak, aby punkt g był prosto nad G; linia gf,  
 nad linią G F, poprowadzę potym podobnie  
 jak

jak pierwey linie ga, gb, gc, gd, ge obrocone ku A, B, C, D, y E, ktore to ostatnie linie przecinać będą owe, ktore były prowadzone na tablicy, gdy była na F, w punktach a, b, c, d, y e. Mowię tedy że punkta te mają też położenie iedne, względem drugich, iakie rzeczy A, B, C, D, y E, mają na ziemi, y tym to sposobem kraiu kartę odrysowaną mieć będą.

*Poday mi proszę spos. b do rozmierzania wysokości*

Gdzie idzie o mierzenie wysokości, tablicy Mierniczey używać niemożemy wygodnie, dla tego że w położeniu, w którym ją ustawić byłoby potrzeba, reguła na niey wesprzeć by się nie mogła. Zamiast tedy niey używać będziemy poškoła, czyli Semicyrkułu któryśmy wyżej dostatecznie opisali.

Nayłatwiejszy rozmiar wysokości jest ten, gdzie można przystąpić do samego dołu wysokości, którą mierzyć mamy. Niech będzie (fig. 19.) A B wieża, ktorey, chcę wiedzieć wysokość, do ktorey dołu B łatwo przystąpić można.

W odległości przyzwoitey od wieży do zmierzenia daney, postawię poškoła na Jego nodze G, tak aby płaszczyzna poškoła była wertykalna na jego dyameter D E horyzontalny, czego dociekę za pomocą nici cienkiej uwiązanej iednym końcem do centrum poškoła, a na drugim mającey gałkę ołowianą, bo iezeli nie trąca trochę brzeg poškoła na go-

Sto-



Stopniach, znak jest że poiskoło, tak, iak po-  
winno, leży: dla czego utwierdziwszy go w  
tym położeniu, obroć regułę ruchomą ku  
wierzchołkowi wieży czego doydę, ieżeli pa-  
trząc przez cele, drucik wniey będący, obro-  
cony ku wierzchołkowi, zakryie szrodek sam  
A, porachuję potym Stopnie znajdujące się na  
Lunecie *Arcus Circuli* D F, która jest miarą wę-  
gła A G C, rozmierzę tańcuchem odległość  
G C, na równinie, y zosobna na papierze, po-  
ciągnę linią ec, (fig. 20) która tyleż części  
równych wziętych na iakieykolwiek skali, za-  
wiera, ile odległość G C zawiera stop, y zrobię  
na e węgieł rowny węglowy mierzonemu (fig.  
19) A G C, a na drugim końcu c linii ec wy-  
stawię linią krzyżową czyli perpendykularną  
c a, którą mierzyć będę na teyże skali, na któ-  
rey linia e c była wzięta, liczba części równych  
tey skali, którą linia krzyżowa c a zawiera, bę-  
dzie liczba stop zawierających się w wysokości  
wieży C A, dla czego przydając do tey liczby  
wysokość nogi czyli Pachotka poiskoła, sum-  
ma da wysokość wieży A B.

*Jakim sposobem mierzyć wysokość, do ktorey  
od dołu nie ma przystępu?*

Czyniemy to dwiema stanowiskami czyli  
Stacyami w ten sposób: Niech będzie naprzy-  
kład góra C A D (fig. 21) do mierzenia dana,  
ktorey miejsce O prosto pod wierzchołkiem  
A położone jest niedostępne. Wybiorę więc  
sobie na równinie przy gorze linią stanowisk

E F

E F wielkości proporcjonalney do wysokości AO, y postawię naprzód na E Semicyrkuł na jego nodze, iako wyżej uczyniłem, a patrząc przez ciałe reguły ruchomey ku wierzchołkowi A, uważać będę pilnie na kraiu półkoła miarę węgła E, potym przejdę na drugi koniec F linii stanowisk, y naznaczę także pilnie na półkole miarę węgła F, supponując że F A przechodzi także przez wierzchołek A. Potym pociągnąwszy na papierze linią ef. ( fig 22 ) o tylu częściach równych skali, ile linia stanowisk E F ma stop, zrobię na e węgiel równy węglowi na E [ fig 21 ) y na f węgiel równy węglowi na F, a z punktu zbieżenia się dwóch linii e a y f a, spuścę na ef. daley pociągniętą, linią krzyżową czyli perpendykularną a b, którą wymierzę na skali. Liczba ięych części na skali, ukaże mi liczbę stop, które są w wysokości B A, do których gdy przydam ieszcze wysokość nogi półkoła, summa da mi wysokość O A gory C A D.

### Uwaga.

Można także mierzyć tymże samym sposobem, wysokość wieży, do ktorey fundamentu przystąpić niemożemy.

*Nie, trafiają się procz tych inne do mierzenia wysokości ?*

Trafia się ieszcze jedna, o ktorey nic dotąd nie mowiliśmy, nie, mniej godna iak pier-

pierwsze Uwagi, a to jest, gdy nam mierzyć się trafi iaką wysokość na niedostępnym pagorku położoną. Niech będzie naprzykład na pagorku  $A C$ , Pałac  $A B$ , którego chcę wiedzieć wysokość. Patrz na fig. 23. Wezmę podobnie iak pierwey linią stanowisk przyzwoitą  $E F$ , y uważać będę na  $E$ , Węglów  $B E F$ ,  $A E F$ , y na  $F$  węglów  $B F I$ ,  $A F I$ , co uczyniwszy zrobię linią  $e f$ , (na fig. 24.) o tylu częściach równych skali, ile ma stop linia stanowisk  $E F$ ; a na końcu  $e$ , zrobię węglę  $b e i$ , równy  $B E I$ , y  $a e i$  równy węglowi  $A E I$ , toż na drugim końcu  $f$ , węgiel  $b f i$  równy węglowi  $B F I$ , y  $a f i$  równy węglowi  $A F I$ . Linia  $b a$  ukaże mi wysokość  $A B$ , gdyż liczba części równych na skali, zawarta w linii  $a b$ , y liczba stop zawartych w wysokości  $A B$ . są sobie równe.

### Uwaga.

Pierwey niżeli tę materyą o mierzeniu wysokości rozmaitych rodzajow zakończemy, nie będzie od rzeczy namienić, iż kiedy wysokość, którą mierzyć mamy, nie jest bardzo wielka, a baza iey jest obłтерна, iako trafia się, w wysokościach pomiernych pagorkow, na ten czas bez pośkoła, łatwiey następującym sposobem rozmierzyć możemy daną wysokość. Niech będzie (fig. 25) Pagorek  $A C B$ , którego szukam wysokości  $A B$ . Położę na  $A$  żerdź  $A D$  o dziesięciu, albo więcej stopach, według



dług potrzeby, na końcu ktorey, iako to u D  
 iest nie D E uwiązana, przy końcu swym dru-  
 gim mająca gałkę ołowianą; żerdź A D po-  
 winna leżeć horyzontalnie, wymierzę potym  
 długość nić od D, aż do E, gdzie się dotyka  
 pagórka. Potym położę też żerdź w E, iako  
 tu EF, y mierzyć będę podobnie długość  
 nić F G, toż czynić będę w G H, w J K, w L M  
 aż do ośt tniey długości MC nić tykającej się  
 bazy pagórka CB. Summa wszystkich linii D E  
 F G, H I, K L, y M C, da wysokość A B, a sum-  
 ma wszystkich horyzontalnych linii A D, E F,  
 G H, I K, y L M, da bazę CB pagórka.

Ta robota gruntuie się na początkach usta-  
 wienia frzod wagi, *libella* pospolicie zwaney  
 te linie D E, F G, H I, &c. uważamy iakoby  
 przez centrum przechodziły ziemi, ale dla od-  
 ległości ich wielkiej od tego centrum, mamy  
 też linie za równo od siebie odległe.

*Co rozumiesz przez ustawienie frzod wagi, li-  
 bella zwaney?*

Rozumiem kształt prowadzenia linii hory-  
 zontalnych na równinie. Przez linie zaś ho-  
 ryzontalne rozumiem, te ktorych wszystkie  
 punkta są w rowney odległości od centrum zie-  
 mi. Więc iako ziemia iest okrągła, tak linie  
 horyzontalne nie mogą być proste, lecz ko-  
 niecznie być muszą kołowe, czyli cyrkularne,  
 ktoreby za centrum tenże punkt, co y ziemia  
 miały. Z tym wszystkim jednak, gdy podług  
 frzod wagi w wielkiej odległości ustawiamy  
 linią

linią horyzontalną, którą też zowiemy linją szrzodwagi, możemy ją brać za linją prostą. bo Luneta koła, bardzo mała, y linia prosta, która się iey dotyka, w końcu, y kończy się pośdyametrem, przechodzącym przez drugi koniec teyże Lunety, pomieszczone są między sobą tak prawie, że wolno jest w tym razie wziąć linją prostą, zamiast samey Lunety. Y tak cała sztuka szrzodwagi na tym zależy, aby umieć wynaleść linie proste, które dotykają się w punkcie danym linii horyzontalney kołowej, o ktorey mowiliśmy: Czego łatwo dokazać można, mając dobre szrzodwagi.

*Co jest Szrzodwaga?*

Jest to instrument Miernicki praktyczny, który służy do ciągnięcia tych linii prostych, które są na miejscu linii horyzontalnych kołowych. Jest ich rodzajów trzy, insze są szrzodwagi do wody, inne do powietrza, a inne do ołowiu. Szrzodwaga do wody składa się z rurki okrągłej żelazney, mosiężney, lub inney iakiey materyi, długa około trzech stóp, na 12 albo 15 linii dyamentru. Zagięta jest w końcach na kształt Węgielnicy, ażeby łatwiej w nią osadzić można było dwie rurki szklannych o trzech lub czterech calach które woskiem lub kleiem przytwierdzać się zwykły: Jest nad to do niey w pośrodku przyłączona ryfka albo kołko małe, do osadzenia iey na swej nodze. Nalewamy ie wodą pospolitą albo kolorami zaprawną iednym końcem dopoty, poki nie uyrze-

uyrzemy, iż iest dosyć wody w obydwóch rurkach szklannych.

Szrodwaga do powietrza iest rurka szklanna prosta, rowney miąższości y grubości wszędzie. Napełniamy ją Spiritusem tęgim, albo innym jakim likworem, który naytęższym nie zwykł się poddawać mrozom. Końce tey rurki kończą się śpiczasto, y hermetycznie zamykają się. Hermetycznie zaś zamknąć nie co innego iest, jako u statku szklanego zaślepić szyię, w ogniu ją rozpaliwszy. Poznaiemy że ten instrument szrodwagi iest doskonały, gdy kropla powietrza zaстанawia się właśnie po szrodku. bo kiedy nie iest doskonała szrodwaga, kropla powietrza, iako lekka wybiła się w górę.

Szrodwaga do ołowiu, składa się z dwóch reguł drewnianych albo kruszczowych, z których jedna długa iest ledwie nie na dwie stopy, druga na trzy, obydwóch szerokość na dwa cale. Naydłuższa łączy się z drugą w poszrodku przy węglach prostych, tak, że instrument ukazuje dwoistą Węgielnicę. Naykrótsza z tych dwóch reguł iest opatrzona celami przy końcach; W poszrodku linii łączącej rysę celu ocznego, przechodzi długa linia w pozostłą drugiey reguły, która byż powinna należycie krzyżowa, czyli perpendykularna do pierwszey, y w punkcie zbieżenia się tych dwóch linii iest mały gwóźdź do uwiązania przy nim nici cienkiey, ołow u drugiego



giego końca mający. Na tyle instrumentu jest gałka pospolita, dla tego, aby go można ustawić na jego nodze.

Robią się te trzy rodzaje Szrodwąg rozmaicie, y miasto celow mają częstokroć okienka, dla tego, aby lepiej widzieć y rozemnać rzeczy nieco o podal będące.

*Jakim sposobem zażywać mamy tych szrodwąg?*

Z przyczyny krotkości, którąśmy z początku sobie przepisali, natychmiast objaśnię praktycznie przez przykład ustanowienie Szrodwagi. Zrzódło będące na A, (fig. 36.) chciałbym sprowadzić na B, pytam, ieżeli to może być? Abym tego doszedł, trzeba mi przedewszystkim wywiedzieć się iaka jest stoczyłość Zrzódła A, względem miejsca B. Czego dowiedzieć się można za pomocą ustanowienia szrodwagi. Obieram więc miejsce sposobne iakie tu jest na L, do ustanowienia na nim Szrodwagi D, na swej nodze, to uczyniwszy najprzód patrzeć będę ku znakowi, który jest na papierze grubym C uwiązany do żerdzi A C; który papier można podwyższać y zniżać na doł do poty, poki nie obaczy ten, który cel okiem bierze, że nic drugiego celu zakrywa znak na papierze C; potym ten, który trzyma żerdź na A, mierzy wysokość od A, aż do znaku na papierze. *Observer* czyli Postrzegacz ogląda podobnie ku żerdzi ustanowionej dobrze według szrodwagi na G, a ten który

ry ią trzyma, mierzy wysokość  $GE$ , od ziemi aż do znaku, który jest odrylowany na papierze  $E$ , oznaczając w raptularze tę wysokość  $GE$ . Potym mierzę odległość  $CE$ , y przenoszę Szrodagę na  $M$ , abym tam też uczynił z żerdziami  $GH$  y  $BI$ , com był iuż uczynił na  $L$ , z żerdziami  $AC$  y  $GE$ , y notuję dobrze w raptularzu tak wysokości  $GH$  y  $BI$ , iako też odległości  $HK$  y  $KI$ ; to wszystko wypełniwszy, wezmę Summę wysokości  $AC$   $GH$ , które są na lewey stronie w figurze.

Ostatek pokaże mi stoczyłość zródła  $A$  względem mieysca  $B$ , albo iaka jest wysokość tego, nad tamtó mieysce. Naprzykład ieżeli znaleziona była wysokość  $AC$  na stop 7, calow 2, linii pięć (rachując 10 calow na stopę, y 10 linii na cal] y  $GH$  na stop 5, na calow 3, na linii 8. Jch Summa czyni stop 12, calow 6, linii 3. Potym ieżeli znaleziona była wysokość  $GE$  na stop 10, calow 8, linii 6.  $BI$  na stop 8, calow 5, linii 3, Summa ich czyni stop 19, calow 3, linii 9. Zaczynam odciągnaćwszy od tey Summy summę znalezioną pierwey stop 12, calow 6, linii 3, zostanie stop 6, calow 7, y linii 6. któremi wyższe jest zródło  $A$ , nad mieysce  $B$ .

### Uwaga.

Ieżeli odległości  $DC$ ,  $DE$ , y  $KH$ ,  $KI$ , są nie wielkie, szrodwaga mniemana nie różni się

się znacznie od szrodwagi prawdziwey, a tak  
 nic nie jest znacznego zniżając wysokości roz-  
 mierzone AC, GE, GH, y BI. Lecz jeżeli też  
 odległości są wielkie, na ten czas potrzeba pa-  
 miętać na okrągłość ziemi, y zmniejszyć nie  
 co wysokości AC, GE, &c: którąśmy rozmiar-  
 zyli. Pan Pikart postrzegł niegdyś czyniąc  
 rozmiar ziemi, że w odległości 300. sążni; po-  
 trzeba było zmniejszyć szrodwagę mniemaną  
 całem iednym, ażeby ją do prawdziwey spro-  
 wadzić można szrodwagi, y że insze poprawy  
 są w proporcyi czworograniow czyli kwadra-  
 tow odległości: Ale dosyć już będzie na kro-  
 tki zbior Miernictwa o tey materyi; podźmy  
 zatym do Polmiernictwa to jest Planimetrii.

#### KONIEC DŁUZIEMIERNICTWA.



POLMIER.





# POL-MIERNICTWO.

czyli

## PLANIMETRIA.

*Powiedzieliśmy na początku, że Pol-Miernictwo  
uczy mierzyć, rozmaite rodzaje płaszczyzn, pla-  
num po łacinie zwanych, co to więc ma  
znaczyć?*



**Z**Naczy to, że w Pol-Miernictwie  
szukamy wielkości wewnętrz-  
nej rozmaitych rodzajów Fi-  
gur, y że Pol-Miernictwo po-  
dać nam zdolne do tego wynalezienia spo-  
soby.

*Co rozumiesz przez figury?*

Powszechnie mówiąc słowo to figura zna-  
czy każdą rozległość czyli każde miejsce  
za-

zakończone jakimkolwiek sposobem. Lecz w Polimiernictwie słowo to figura, znaczy płaszczyzny zakończone przez linie, bądź to przez linie proste bądź krzywe.

Figury ktore zakończone są liniami prostemi, zowią się figury prosto liniyne, *rectilinea*. Figury ktore są okrażone liniami krzywemi, figury krzywoliniyne, *curvilinea*; te zaś, ktore częścią prostemi, częścią krzywemi liniami kończą się, figury są linii mieszanych, *mixti lineae*.

*Jak wiele jest figur prosto liniynych?*

Jako liczba linii prostych, ktore mogą otaczać płaszczyzny nie jest określona, tak też wymierzona nie jest figurom prosto liniynym liczba żadna, z ktorych jedne bardziey lub mniej składane są, niżeli drugie, iako to ktore mnieysza albo większa liczba linii okryśla.

*Miedzy figurami prosto liniynemi iaka jest nayprościeysza?*

Jest Tryanguł albo Trzykąt. Bo dwie linie same nie mogą zamknąć miejsca, nie mogą też zrobić figury, trzykąt zaś jest figura równa trzema określona liniami. Procz tego wszystkie figury prosto liniyne mogą się na Trzykąty zamienić: Ztąd, też ze wszystkich figur prosto liniynych, trzykąt jest figura, ktora w naywiękzey uwadze y szacunku bydź powinna.

*Co się uważa względem Trzykątow?*

Uważamy osobliwie imo. Ich boki, to jest trzy linie ktoremi są opasane, z do. Ich węgły,

*anguli*

*anguli.* Względem bokow mamy trzy rodzaje Trzykątow.

1. Trzykąt równoboczny *Triangulum Equilaterum*, którego wszystkie trzy boki są równe. Jako (w fig. 27.) Trzykąt ABC, gdzie wszystkie trzy boki AB, BC, y AC równe są.

2. Trzykąt dwusiecznorówny *Triangulum Isoceles*, którego dwa boki tylko są równe. Jako (w fig. 28.) Trzykąt DEF, którego boki DE y DF, są równe; te boki równe Trzykąta dwusiecznorównego, zowiemy też ścianami trzykąta, a trzecią EF fundamentem jego, czyli bazą.

3. Trzykąt nierównościenny, *Triangulum Scalenum*, którego wszystkie trzy boki GI (w fig. 29.) HI, y GH, są nierówne:

Względem węglow trzy też są rodzaje trzykątow.

1. Trzykąt prostokątny, *Triangulum Rectangulum*, (w fig. 30.) Który ma węgieł B prosty, *angulum rectum*, y dwa węgły A, C, ostre. *Angulos acutos*.

2. Trzykąt rozwartokątny, *Triangulum Obtusangulum*, (w fig. 31.) Który ma węgieł rozwarty *angulum obtusum*, E, a dwa ostre D y F.

3. Trzykąt Ostrokątny, *Triangulum Acutangulum*, Ktorego wszystkie trzy Węgły są ostre iako w fig. 27, y 28,

Co jest uwagi godnego względem figur, które są określone czterema liniami?

Nazywamy te figury w powszechności Czworograniastemi. Dwa są ich rodzaje.

R

Pier.



Pierwszego rodzaju są Figury czworograniaste, które mają boki na przeciw siebie leżące równo odległe, iako są figury 32, 33, 34 y 35. Żowiemy rodzaj ten figur czworograniastych Kwadratami podłużnemi, *Parallelogramma*, a linie AD, y B C, które przechodzą przez węgły naprzeciw siebie leżące A y D albo B y C, ich liniami węgielnymi *Diagonales*. Drugiego rodzaju figury czworograniaste są te, których boki na przeciw siebie leżące nie są równo odległe, iako na figurze 36, Czworogran I K L M, zowią się Trapezyuszami albo czterobokami, *Trapezium*.

Jeżeli w kwadracie podłużnym czyli *Parallelogrammie* (fig: 32.) linie AB y AC, są nierówne, y Węgieł A, który zamyka, nie jest prosty, wtedy takowy kwadrat podłużny zowie się czwartaczek *Romboides*.

Jeżeli zaś boki AC, AB [w fig: 33] są równe, a węgieł A nie jest prosty, na ten czas figura AD zowie się czwartakiem albo *Rombus*. Kwadrat podłużny BC (w fig: 34) którego boki nie równe AB, AC zamyka, węgieł prosty, zowie się poprostu *Prostokąt*, czyli *Rektangul* albo Kwadrat długi.

Ten Prostokąt staie się kwadratem doskonałym, gdy procz węgła prostego A, (w fig: 35) boki AB y AC ma równe,

Wiedzieć ieszcze potrzeba, że iako w każdym kwadracie podłużnym ABCD, (w fig: 32, 33, 34, 35) nie tylko boki naprzeciwko siebie



bie leżące  $AB, CD,$  y  $AC, BD,$  są równo-  
odległe, tak, iakośmy już powiedzieli; ale  
że też boki naprzeciw siebie leżące są równe  
tak, iako węgły przeciwne  $A, D,$  y  $B, C.$  y dla  
tego w czwartaczku *Romboides* y w czwartaku  
*Rombus* są dwa węgły rozwarte *obtusi,* y dwa  
węgły ostre, *acuti* w prostokącie zaś czyli *Re-*  
*ctangule* y w kwadracie albo Czworgraniu  
wszystkie cztery węgły są proste.

Co trzeba wiedzieć względem figur, które  
więcej niż cztery mają boki?

W powszechności takowe figury zowie-  
my Wielokątami *Poligona.* Jest ich dwa ro-  
dzaje.

Wielokąty porządne czy regularne, y Wie-  
lokąty nieporządne, czyli nie regularne.  
Wielokąty regularne są te, których wszystkie  
boki, y wszystkie węgły są równe; nie regu-  
larne zaś są te, których ani kąty, ani boki nie  
są równe. Wielokąt porządnym o pięciu bokach,  
zowie się Pięciokąt *Pentagonum;* O sześciu bo-  
kach, Sześciokąt czyli *Hexagonum;* o sied-  
miu bokach, Siedmiokąt *Heptagonum;* o oś-  
miu bokach, Ośmiokąt *Octagonum;* o dzie-  
więciu bokach, Dziewięciokąt, *Enneagonum;*  
o dziesięciu bokach, Dziesięciokąt *Decagonum;*  
y tak dalej.

Tych wielokątów używają osobliwie w  
fortyfikacyach

Jak postąpić, żeby ze trzech linii danych  
Trzykąt zrobić?

Ez

Niech

Niech będą (w fig: 37,)  $AB$ ,  $BC$ , y  $AC$ , trzy linie dane, z których zrobić Trzykąt potrzeba. Na linii  $MN$  nieskończenie długiej, biorę częśćkę  $AB$ , równą linii prostej danej  $AB$ , potem wzięwszy cerklem drugą linią daną  $BC$ , położę nożkę cerkla na punkcie  $B$ , linii  $MN$ , y napiszę drugą nożką, małą lunetę, czyli *arcum circuli*  $gh$ . Wezmę potym trzecią linią daną  $AC$ , y tymże roztworem cerkla napiszę z centrum  $A$  linii prostej  $MN$ , drugą małą lunetę  $ef$ , która przetnie pierwszą  $gh$ , w którymkolwiek punkcie  $C$ ; linie  $CA$ ,  $CB$  poprowadzone od tego punktu, do punktów  $A$  y  $B$  prostej linii  $MN$ , wyrażą mi Trzykąt, którego szukam  $ABC$ .

### Uwagi.

1. Jest rzecz oczywista, że gdyby dwie linie dane  $BC$ , y  $AC$  były mniej wzięte sposobu, iak pierwsza, tedyby dwie Lunety  $ef$ , y  $gh$  nie tylko nie mogły się przecinać na  $C$ , ale by też nie mogły się y dotykać. A zatym żeby tey kwestyi można zadość uczynić, potrzeba, aby ze trzech linii danych, Summa dwóch, zawsze była większa, nad summę, trzeciej.

2. Gdyby trzy linie  $AB$ ,  $BC$  y  $AC$ , były równe, na ten czas Trzykąt  $ABC$  byłby Równo boczny, *aquilaterum*, a byłby dwusciennorównym, *isosceles*, ieżeliby dwie linie  $BC$  y  $AC$ ,



AC, albo AB y BC, albo AB y AC były tylko równe.

*Jeżeliby Węgiel A (w fig: 38 pod liczbą 1) y dwa boki AB, y AC, które powinny zamknąć ten węgiel, były dane, iakobym z nich miał zbudować Trzykąt ?*

Zrobienie tego byłoby łatwe, bo wziąlbym na linii nieskończoney *indefinita* M N, (w fig: 38. Nro 2.) część AB, równą części A B (w fig: 38. Nro 1.) y zrobiłbym na A (w fig: 38 Nro 2.) Węgiel A, równy węglowi A. (Nro 1. w fig: 38.) Co tym uczyniłbym sposobem: W liczbę 1. napisałwszy roztworem iakimkolwiek cerkla AE, Lunetę EF, y w liczbie 2 fig: 38, napisałwszy od centrum tymże roztworem cerkla lunetę EF, zrobię tę lunetę, równą lunecie EF (liczb: 1. fig: 38.) potym poprowadzę (licz: 2. fig: 38.) przez A y F linią prostą AC, równą w długości linii prostej AC, linia BC (fig: 38. Nro 2.) łącząca punkta B y C, zakończy Trzykąt, którego szukam, ABC.

*Podźmy do figur Czworograniastych, iakim sposobem robimy Kwadrat na linii danej wielkości ?*

Jeżeli linia dana jest AB, (w fig: 39.) Wystawię na A linią krzyżową czyli perpendykularną AC do AB, y zrobiwszy A C, równe AB, napiszę od centrum C; roztworem równym cerkla do linii prostej A B, lunetę ef, y od centrum B tymże roztworem lunetę gh, te dwnie lunety przecinać się będą w iakim punkcie

kie D, prowadząc więc z tego punktu przecięcia. linie D C, D B, mieć będe kwadrat doskonały A B D C. Robienie będzie prawie toż samo w wystawieniu Kwadrata podługnego, albo prostokątnego, to jest Rektangufu, ktorego by długość była A B (w fig. 40.) szerokość A C. Bo cała różność między robieniem Kwadratu, y kwadratu prostokątnego zawisła na różnych roftworach cerkla, ktoremi potrzeba by napisać lunety e f y g h. dla odryfowania prostokątnego kwadratu, bo roftwor cerkla *apertura circuli* na lunetę e f, ktorego centrum i ft na C, byłby teraz rowny A B, a roftwor na lunetę g h rowny linii A C, różney od A B.

*Zrob czwartaczek Romboides, ktorego dwa boki formujące węgiel dany, są także dane?*

Jeżeli linie dane są a y b, (fig. 41.) y węgiel 0 110. stopniach, ktory oneż zamykać powinny, na ten czas biorę na linii nieskończoney *indefinita* M N, część A B, rowną linii a, y robię na A węgiel 0 110. stopniach, a na linii A I formującej z linią A B. Węgiel 0 110 stopniach, robię, A C rowną drugiej linii danej b, potym napiszę z centrum C roftworem cerkla rownym A B, lunetę e f, a z centrum B, roftworem rownym A C, lunetę g h, y poprowadziwszy przez punkt przecięcia D tych lunet, linie D C y D B, czwartaczek czyli *Romboides* A B C D, będzie zrobiony.

Jeżeliby linie A B y A C były rowne, w tedy by figura A B C D była czwartak *Rombus*.

Czyli

Czyli z tą samą łatwością można odrysować Wielokąt porządkny, poligona regularia?

Za pomocą Przenosiela cyrkularnego albo prostopolinyowego łatwo jest także odrysować Wielokąt porządkny, *poligonum regulare*, w ten prawie sam sposób, iakiegośmy niedawno użyli do odrysowania Trzykątów y figur czterograniastych. Pokażuie to praktycznie. Dzielę 360. stopni przez liczbę boków wielokęta, o który mi idzie, dajmy to, że jest pięciokąt porządkny *pentagonum regulare* podzielę tedy 360. przez 5. wieloraz *quotus* wypadnie 72. Jeżeli tedy wezmę cerklem przeciąg miejsca o 60 stopniach na przenosieliu, y napiszę tym roztworem koło całe, a potem wezmę cerklem przeciąg miejsca, o 72 stopniach, które wypadły mi z podziału 360 stopni na przenosieliu, pięć razy przeniosłszy je na powierzchność *superficiem* koła, złączę te punkta podziałów y mieć będę Pięciokąt porządkny, którego wszystkie węgły dotykać się będą powierzchności koła, *Circuli*.

Naprzykład jeżeli F B ( na fig. 42. ) jest miejsce o 60 stopniach wziętych na jakim przenosieliu, y A B o 72 stopniach, powiadam że będę mógł 5 razy przenieść to miejsce A B na powierzchność koła, którego F jest centrum, y F A, albo F B połdyametrem, iako to na A B raz, z B na C drugi raz, z C na D trzeci raz, z D na E czwarty, z E na koniec na A raz piąty. Ztąd figura ABCDEA jest Pięciokąt porządkny odrysowany w cyrkule.

Jeż



Jest innych wiele sposobow robienia Wielo-  
kątow porządných *poligona regularia*, ale że  
po więkšej części z wiktane będąc, niekoń-  
czonym podlegają błędom, dla tego my, na  
wyżey od nas dopiero przepiśanym, lubo nie ze  
wszystkim Geometrycznym, generalnie jednak  
do robienia wszystkich figur służącym, prze-  
stawszy sposobie, od tamtych tu wypisania  
wstrzymać się umysłiliśmy.

*Zażyłeś tu koła czyli cyrkulu, nie o-  
pisanszy co się przez niego rozumie:*

Jużem go nieiako okryślił, opisując w  
Dłużmiernictwie *Longimetria*, naturę linii ko-  
łowej. Koło bowiem nie co innego jest, tylko  
powierzchność *Superficies* równa, linią ko-  
łową albo cyrkularną otoczona. Figura ta,  
jak jest nayprościeysza, tak ze wszystkich linii  
krzywych nayłatwieysza do odrysowania. Ztym  
wszystkim przypominam sobie że w Dłuż-  
miernictwie zapomniał jednego Problema  
czyli nauki dosyć ciekawey o Powierzchności  
Koła.

*Ktore to jest to Problema?*

Jest to: trzeba obwieść powierzchność  
czyli cyrkumferencyą iakiego koła przez trzy  
punkta dane, tym sposobem, którym te są pun-  
kta ułożone, byle tylko nie były na iedneyże  
linii prostej.

Naprzykład (w fig: 43) Mając trzy pun-  
kta dane A, B, C, znaleźć potrzeba centrum O  
koła *circuli*, ktorego powierzchność przecho-  
dziłaby przez te trzy punkta dane.

Przy-



Przypatrz się robieniu: Z dwóch punktów  $A$  y  $B$  jako z centrow roztworem mierzonym, piszę lunety  $F I G$  y  $F m G$ . które się spotkają z sobą na dwóch punktach  $F$ , y  $G$ . Centrum  $O$  koła, którego szukam, będzie na linii prostej  $FG$ , która łączy punkta ztykania się  $F$ , y  $G$ . Podobnież Lunety  $DpE$  y  $DnE$  napisane równym roztworem wziętym według potrzeby, spotkają się na  $D$  y na  $E$ , zaczyn łączyć przez linią prostą  $DO$  te dwa punkta potkania, centrum, którego szukam, będzie także miało swe miejsce na tej linii, zaczyn będzie w  $O$  na punkcie potkania dwóch linii prostych  $DE$  y  $FG$ . To jest stawiając nożkę jedną cerkła na tym punkcie potkania  $O$ , y otwierając drugą nożkę aż na  $A$ , powierzchność koła, które tym roztworem napiżę, będzie oraz przechodziła przez punkta  $B$  y  $C$ .

Gdyby trzy punkta  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , były pomieszczone na jednej linii prostej, na ten czas dwie linie  $DE$  y  $FG$  stałyby się równo odległe, a zatem nie mogłyby się potkać z sobą w żadnym punkcie. Dla czego też Problema w tej mierze byłoby niepodobne do wykonania.

Co się tycze opisania figur, dosyć rozumiem będzie na tym, cośmy dotąd mówili, przyśląpmy więc już do pokazania sposobu, jakim można wynaleść ich wnętrze, czyli szrodek.

*Co uważamy w powszechności, względem wymiaru albo dymensyi figur?*

To

To ośobliwie, iż wſzystkich powierzchności *superficies* miarę czterograniastą, a nie przez linie, lub inſze iakowe miary dochodzimy, gdyż miary y wielkość powinny bydź zawsze iednegoż rodzaju. Tak mowiąc o powierzchniach; ile razy mowimy, iż figura iakowa zawiera w ſobie pewną liczbę żerdzi, ſtop, y calow, tyle razy potrzeba rozumieć iż mowa naſza ieſt o żerdziach, ſtopach y calach czterograniastych. Stopa zaś czterograniasta ieſt kwadrat na iedną ſtopę długi y szeroki; toż potrzeba rozumieć, odmieniwszy co ſię odmienić powinno, o żerdzi, albo o calu czterograniastym, lub inney mierze do upodobania obraney.

Jeżeli do wymiaru używać będziemy żerdzi, ſtopy, y calow terazniejszych, iako potym będziemy, wiedzieć mamy, że żerdź zamykać w ſobie będzie 100 kwadratowych ſtop, ſtopa kwadratowa ſto calow, cal ſto linii, y tak daley.

Rozumiemy bowiem że żerdź 10 ſtop dłu gości, ſtopa 10 calow, cal 10 linii zamyka w ſobie, y tak daley.

*Łatwo tedy będzie bez wątpienia rozmiernić czterogran czyli kwadrat?*

Nic łatwieyszego; bo rozmiierzam tylko iedną ze czterech ſtronę kwadrata, y iey liczbę przez nią ſamą pomnażam, co z pomnożenia wypadnie, da mi wnątrze czyli ſzrodek kwadrata.

Na przykład (fig. 44.) Jeżeliby bok czyli ſtrona A B kwadrata A D była o ſześciu żerdziach,





dziach, 3 stopach, 4 calach, to jest o 634 calach; na ten czas pomnożę 634 przez 634, y mieć będę produkt 401956 calow kwadratowych, a oraz wewnątrz kwadratu A D, które wewnątrz podzieliwszy, mieć będę 40 żerdzi, 19 stop, 56 calow miary czterograniastej, to jest 40 żerdzi kwadratowych, 19 stop kwadratowych, y 56 calow kwadratowych. Robię to.

A B 634 calow

A C 634 calow

---

2536

1902

3804

---

40 | 19 | 56. calow Kwadratowych,  
wewnątrz kwadratu A D.

Linie małe perpendykularne prowadzone, między liczbą tą ostatnią, służą na to, aby całe kwadratowe, obrócić na stopy y na żerdzie kwadratowe. Dwie pierwsze liczby po prawey ręce 56 znaczą tak wiele calow kwadratowych, dwie następujące 19, tak wiele stop kwadratowych, dwie ostatnie 40. tak wiele żerdzi kwadratowych.

*Jak mierzymy Prostokąt Rectangulum albo kwadrat podługny?*

Tak wcale, iako y Kwadrat doskonały, pomnżamy bowiem bazę Prostokąta przez wysokość tak, iako y w kwadracie, czynił śmy, z tą tylko różnicą, że w tamtey figurze baza równa jest wysokości, w tęj zaś nierowna; co



zaś należy do sposobu robienia go, tenże sam  
 jest n. Kwadrat, co y na Prostokąt. Tak, fig: 45.  
 ieżeli bym obrał AB za bazę Prostokąta AD,  
 strona AC albo BD będzie jego wysokością.  
 Ale ieżeli by AC wziął kto za bazę czyli fun-  
 dament Prostokąta, ( co wolno każdemu ) na  
 ten czas AB albo CD byłaby wysokością te-  
 go prostokąta AD. Daymy żeśmy już bazę  
 jego AB rozmierzyli, y mamy iej długość  
 844 calow, a wysokość AC albo BD 357 ca-  
 low, szukając tedy wnętrza czyli szrodku pro-  
 stokąta AD w ten postępuić sposób.

$$AB = 844$$

$$AC = 357 \text{ pomnażam}$$

---


$$5908$$

$$4220$$

$$2532$$

---

30 | 13 | 08 calow Kwadrato-  
 wych, szrodek prostokąta AD.

Ten prostokąt zamyka więc w sobie 30  
 żerdzi Kwadratowych, 13 stop kwadratowych  
 y 8 calow Kwadratowych.

*Nie tak podobno iak rozmierzałyśmy prostokąty mierzyć czwartaki czyli Romby, y czwartaczki albo Romboidy zwykły się?*

Y owszem taż sama reguła, która do Prostokątów rozmierzania służyła, y do Rombow albo Romboidów rozmierzania służyć nam może. Rozmierzając bowiem Romb albo Romboid, powinienem pomnożyć bazę jego  
 przez



przez wysokość Romboida, tak, iak też szukając wnętrza czyli szrodku Prostokąta czyniliśmy; Z tą jednak różnicą, że w Romboi-  
dzie y w Rombie figury wysokość nie iest bok  
ow, ktory z bazą czyni węgief ostry albo ro-  
zwarty, ale linia krzyżowa, którą od boku na  
przeciwno bazy leżącego, spuszczam perpen-  
dykularnie na bazę. Tak ( fig: 46. ) biorąc  
A B za bazę Romboida A D, ani A C, ani B D,  
nie będą iego wysokością, ale linia C E, ktora  
od boku C D na przeciw bazy A B leżącego,  
perpendykularnie spada na też bazę.

Dawizy więc że baza A B ma stop 94 a li-  
nia wysokości C E Romboida stop 59. szukam  
wnętrza Romboida A D, ktore tym sposobem  
nayduię.

A B - 94 Stop.

C E - 59 Stop pomnażam.

---

846

470

55 | 46 | Stop Kwadratowych, wną-  
trze Romboida A B C D. Stopy te 5546 czy-  
nią żerdzi kwadratowych 55, y stop kwadra-  
towych 46.

*Jakim sposobem wynayduiemy obszerność  
wnętrzną Trzykąta ?*

Pomnażamy bazę Trzykąta przez połowę  
iego wysokości; albo połowę bazy przez całą  
wysokość Trzykąta; albo też inaczey pomna-  
żamy bazę całą, przez całą wysokość, połowa  
pro-



produktu w tym ostatnim razie, da obszerność wewnętrzną trzykąta, tak iako cały produkt w dwóch poprzedzających sposobach.

Przykład. Niech będzie (fig: 47,) Trzykąt A C B, ktorego baza jest A B, wysokość C D, spadająca perpendykularnie na bazę od węgła C naprzeciwko bazy będącego. Chcąc więc znaleźć wewnątrz tego trzykąta, mierzyć powinieniem bazę A B y wysokość C D. Położmy tedy że A B ma 68 stop, a C D 49 stop. Biorę połowę bazy y tym sposobem robię-

$$\frac{1}{2} A B \quad 34$$

$$C D \quad 49$$

---


$$306$$

$$139$$


---

1666 Stop Kwadratowych, obszerność wnątrzną Trzykąta A B C jest 16 żerdzi ; y 66 stop kwadratowych.

*Inny sposób wyznaczenia obszerności Trzykąta.*

Ten sposób lubo jest nie co dłuższy od przeszłego, tym iednak swą przydługosć nadgradza, że niepotrzebuie aby wysokość Trzykąta była wiadoma ; byle tylko trzy boki trzykąta były dane. Przyśtąpmy do reguł.

1. Od połowy summy trzech bokow Trzykąta odciągnąć każdy bok z osobna, zkąd wyniknie trzy reziduow, czyli reszty

2. Pomnożyć pierwszą resztę przez drugą, y ich produkt przez trzecią, nakoniec drugi pro-

produkt przez połowę summy trzech boków Trzykątą.

3. Wyciągnąć ścianę *radicem* z trzeciego produktu, Ta ściana da objętność wewnętrzną albo plac to jest *aream* Trzykątą.

Objaśniam to praktycznie. Niech będą trzy boki o 11, 12, y 13 stopach: Ich summa będzie 36, a połowa 18 stop, odciągając więc od 18. te trzy z osobna liczby 11, 12, y 13, mieć będą trzy dyferencye 7, 6, y 5. Pomnażając tedy pierwszą dyferencyą 7, przez drugą 6. m. eć będą pierwszy produkt 42, pomnażając potym ten produkt 42 przez trzecią dyferencyą 5, otrzymam drugi produkt 210 który pomnażając przez 18 połowę summy trzech boków trzykątą, mieć będą trzeci produkt 3780. z którego wyciągam ścianę, ta będzie prawie 61 stop kwadratowych albo trochę więcej: ściana ta, jest obszerność wewnętrzną Trzykątą.

Dwie reguły poprzedzające są powszechne na wszystkie trzykąty prostopolinyne bez *excepcyi*.

*Jak mierzymy Trapezy?*

Jeżeli w Trapezie są dwa boki sobie przeciwne równo odległe, iako w figurze 48, A B y C D, pomnożywszy na ten czas połowę Summy A B y C D, przez wysokość CE Trapeza AD, mieć będą obszerność wewnętrzną Trapeza.

Jeżeli zaś linie A B y C D (fig: 49) nie są równo odległe, oraz boki A C y B D, na ten czas poprowadziwszy linią dyagonalną czyli po-

poprzeczną  $CB$ , do Węglów  $A$ ,  $y$   $D$ , spuścić wszy perpendykularne czyli krzyżowe Linie  $A$   $F$   $y$   $DE$  na tę dyagonalną  $BC$ , znajdę obszerność Trapeza  $AD$ , pomnażając połowę Summy krzyżowych linii  $DE$   $y$   $AF$  przez diagonalną  $CB$ .

Można też znaleźć mewnętrzną obszerność Wielokątów porządných przez problemata czyli Nauki, które poprzedziły?

Bardzo można nietylko Wielokątów porządných *Poligona regularia*, ale też  $y$  wszystkich Wielokątów nieporządných, *Poligona irregularia*.

Co się bowiem tycze Wielokątów porządných, dożyć jest pomnożyć ich cyrkumferencyą przez połowę perpendykułu spuszczonego od centrum na ktorykolwiek bok Wielokąta. Naprzykład: (fig. 42.) szukając obszerności szrodku Pięciokąta  $ABD$ , pomnażam tylko Summę pięciu boków  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$   $y$   $EA$  przez połowę perpendykułu  $FG$ ,  $y$  znajduję plac czyli obszerność wewnętrzną prawdziwą pięciokąta  $BED$ . Toż odmieniwszy, co się odmienieć powinno, ma się rozumieć o wszystkich innych nieskończonych porządných wielokątach, ztąd nawet możemy mieć regułę do wynalezienia szrodku cyrkusu iakiegokolwiek.

*Jaka ta jest reguła?*

Pomnożyć tylko potrzeba obwód koła przez połowę jego semidyametu, chcąc mieć szrodek obszerności cyrkusu w rozmiarze  
kwa-



kwadratowym. Tak dalece że mając tylko wiadomą długość średnicy okręgu czyli koła któregośkolwiek, można zaraz niemal mieć y jego obwód, y wewnętrzną obszerność.

Jak można znaleźć obwód, mając semidyameter cyrkulu dany :

Można znaleźć za pomocą prostej reguły trium, czyli trzech liczb danych, bo jeżeliby dyameter koła miał części 7, toć obwód jego miałby części około 22, albo jeżeliby tenże dyameter miał części 100, w tedyby obwód koła miał trochę więcej nad 314 części. A takbym już z tych dwóch liczb miał dwa pierwsze terminy Reguły trium, podwojony zaś femidyameter danego Cyrkułu, miałbym za trzeci termin; pomnażając więc ten trzeci przez drugi termin, a ich produkt przez pierwszy dzieląc, mieć będę czwarty, który mi prawie wyrazi długość obwodu, Mówię, prawie, bo nigdy nie można dostatecznie wyrazić w liczbach proporcji dyametra Cyrkułu do jego cyrkumferencyi czyli obwodu, chociaż zawsze do niej bardziej a bardziej przybliżyć się można, biorąc za terminy tej proporcji bardzo wielkie liczby, te jednak wielkie liczby są arcy nie wygodne w praktyce, dla czego sądziłbym się trzymać proporcji tej 7 do 22, albo 100 do 314, albo też 113 do 355.

### Przykład.

Jeżeli średnica  $AC$  (w fig. 50.) ma

sto w sobie całow, obwód cyrkuła tym naydę sposobem: ieżeli 100 daią 314, iak wiele da Dyametr A B ikladaiący się z 200, pomnażając więc 314 drugi termin, przez 200 trzeci termin, y dzieląc ich produkt 62800 przez 100 pierwszy termin Reguły trium, mieć będą wieloraz *quotum* 628 całow wyrażających obwód EF. Pomnażając ieszcze procz tego obwód 628 przez połowę Semidyametu to iest przez 50. mieć będą produkt 31400 całow kwadratowych, ukażuiący mi szrodek Cyrkułu EF co czyni żerdzi 3, y stop kwadratowych 14.

*Jak mierzyć Wielokity nieporządne poligona irregularia?*

Można ich wynaleść szrodek, dzieląc ie na trzykąt, iako w fig. 51. Wielokąt ABCDE podzielony iest przez linie AC y AD na trzy Tryanguly ABC, ACD, y ADE. Przez Reguły bowiem poprzedzające można znaleźć szrodek wszystkich tych trzycątow, a zatym y ich rzeczy całej, która nam da obszerność szrodku figury ABCDE. Bo pomnażając AC przez  $\frac{1}{2}$  BF perpendykularną na AC, produkt pokaże obszerność tryangulu ABC, a spuściwszy z punktow C y E perpendykularne czyli krzyżowe linie CG, y GH na AD, y pomnożywszy połowę summy CG, y EH, przez AD, mieć będą Trapeza ACDE do ktorego gdy przydam trzycąt ABC, z summy mieć będą obszerność szrodkową figury ABCDEA.

KONIEC POL-MIERNICTWA.



BRYŁ-



# BRYŁMIERNICTWO

czyli

## STEREOMETRIA.

*Co jest szczególnie uwagi godnego w rozmiarze  
Brył, Solida poſpolicie zwanych ?*



**J**est to, że miara tych rodzajów wielkości, gdzie wszystkie trzy rozmiary długość, szerokość, y głębokość albo wysokość wchodzi, jest miarą Sześciograniastą; to jest *Cubica*. Ponieważ ta miara jest tegoż rodzaju, co y wielkości, które chcemy mierzyć. Tak iż ilekolwiek razy znaleźlibyśmy pełność *solidatē* iakowey bryły, *corpus*, na żerdzie, stopy, cale, albo linie, zawsze powinniśmy rozumieć o żerdziach, stopach, calach y liniach sześciograniastych czyli kubicznych.



## Co jest Sześciogran czyli Kubus ?

Jest Bryła pełna, *corpus solidum*, (ktorey wszystkie trzy rozmiary długość, szerokość, y wysokość nie tylko są równe, lecz nad to położone są we trzy płaskości, czyli plana, formujące między sobą węgieł pełny prosty, *angulum solidum rectum*, z kąd pochodzi że Kubus ograniczony jest sześciąkwadratami zupełnie równemi, z których te, ktore naprzeciwko siebie leżą, są we wszystkim równoodległe między sobą. Daliśmy wyobrażenie sześciograna czyli Kubu na figurze 52. takie, iakie tylko na płaszczyźnie ukazać można. Niemniej bowiem widzieć w jednym czasie wszystkich części sześciograna nie można, iako części wszystkich inney iakiejkolwiek bryły *solidum*; ponieważ zawsze zwykły części pod oko podpadające, ukrywać za sobą będące tak, iż ich żadnym sposobem widzieć przedniemi nie można. *AB* jest długość, *AG* szerokość, a *AC* wysokość Sześciograna czyli Kubu *ABE*. Te trzy rozmiary Sześciograna powinny być równe, y leżeć we trzy płaskości *CAB*, *CAG*, y *BAG* formujące Węgieł pełny prosty *angulum solidum rectum*. Ten Sześciogran jest ograniczony sześcią kwadratami równemi, to jest kwadratem *CB*, kwadratem *GE*, *GC* y kwadratem na przeciwko tego leżącym, y nad to kwadratami *GB* y *DF*.

Przez jedną żerdź, stopę, cal, albo linię sześciograniaistą zawsze na się rozumieć sześci-

ścio-

ściogran, krorego trzy rozmiary, długość, szerokość, y wysokość są o iedney żerdzi, stopie, calu, albo o iedney linii.

Żerdź tedy sześciograniasta zamykać w sobie będzie 1000 stop sześciograniastych, stopa sześciograniasta 1000 calow sześciograniastych, cal 1000 linii sześciograniastych, y tak daley w pomierności albo proporcyi 1000 do iednego. Supponując że Żerdź, Stopa, Cal, y linia w pospolitey długości, idą za proporcją 10 do iednego.

Dostyc tego będzie na zrozumienie Sześciograna, opisz mi więc jeszcze inne bryły, o których mamy traktować w Bryłmiernictwie albo w Stereometrii?

Nieskończona prawie jest liczba tych brył, *Corporū, albo Solidorū*, o których miejsce byłoby mowienia w Stereometrii, ale że nie wszystkich ich wiadomość zdaie się być potrzebna, przeto przestaniemy na opisanu tylko prościęzłych, y tych, na ktore łatwo zamienić można inne, by też naybardziej składne były. Przytępnę do ich wyliczania y opisania.

Pryzma jest bryła, ktorey dwie pola, bazami nazwane, są równoodległe y równe, otoczone na kość tylo kwadratami podłużnemi, czyli paralelogramami, z ilu baze składają się bokow. Przez bazę bryły rozumiem figurę, na ktorey według pojęcia mego bryła wspiera się. Tak figura na ktorey Pryzma rozumiem być osadzone, jest bazą czyli fundamentem iego.

iego, a figura z wierzchu jest drugą onegoż bazą. Bazy Pryzma zawsze być powinny z figur prostoliniowych. Na fig: 53. wyobrażenie dałem Pryzma. Figury prostoliniowe y równe  $ABDGC$ , y  $EFKIH$  są tego dwie baze, a że te dwie baze są pięciokątne, z tąd tedy pryzma otoczona jest pięcią podłużnych kwadratów  $AF$ ,  $BK$ ,  $DI$ ,  $GH$ , y  $CE$ ,

Jeżeli te wszystkie kwadraty podłużne są krzyżowe czyli perpendykularne do bazy niższej, w tedy Pryzma zowie się proste, jeżeli zaś te kwadraty podłużne nie są krzyżowe do swych baz, na ten czas Pryzma jest ukośne, *obliquum*. To imię Pryzma zamyka wiele rodzajów brył, podług rozmaitości ich baz.

Bo jeżeli baze są czterograniasto-podłużne czyli paralelogramowe, iako na fig: 54, takowy rodzaj Pryzmow zowie się Sześcio-graniasto-podłużna figura czyli *Parallelepipedum*. Te *Parallelipeda* są proste albo ukośne podług kwadratów podłużnych wystawionych między dwiema bazami bryły, położenia perpendykularnego do tych dwóch baz, albo nie perpendykularnego.

Jeżeli baze Pryzma są o pięciu kątach, w tedy Pryzma jest pięciokątne, iako na figurze 53. A tak według liczby bokow w bazach, nazwa się Pryzma albo pięciokątne *Pentagonum*, albo sześciokątne *Hexagonum*, lub inaczej.

Jeżeli zaś na bazie Pryzma są dwa cyrkuły równe, iako na figurze 55, na ten czas to  
Pry-



Pryzma zowie się figurą okrągłą słupistą czyli Cylindrem. Linia EF łącząca centra E y F koła niższego AB y wyższego CD, zowie się Ośią czyli Axis Cylindra. A jeżeli ta Oś EF jest perpendykularna do dwóch Baz AB y CD, Cylinder będzie prosty, jeżeli zaś ta Oś nie jest do nich krzyżowa, Cylinder będzie ukośny *obliquus* czyli nierównościenny *Scalenus*. Piramida jest bryła mająca jedną bazę, otoczona tyło trzycątami, ile w bazie zawiera się boków, iako na fig: 56. Bryła F E C ukazuje Piramidę, ktorey Baza składa się z Figury prostoliniyney ABCDE, y na koło otoczona jest trzycątami FAB, FBC, FCD, FDE, y FEA. Punkt F Piramidy zowie się iey wierzchem, linia FG ktora spada perpendykularnie z wierzchu F na bazę Piramidy, zowie się wysokością Piramidy.

Piramidy zowią się też Troywęglastemi, *Triangulares*, Czterowęglastemi *Quadrangulares* &c. od swych baz, gdy są o trzech węgłach, czterech węgłach, &c.

Lecz jeżeli baza Piramidy jest koło czyli cyrkuł, zamiast figury prostoliniyney, wtedy Piramida ta zowie się stożek albo Konus. Jako na fig: 57. Bryła tedy AFB, ktorey baza jest cyrkuł AB, wierzchołek czyli punkt przeciwny bazie jest F, Linia FC łącząca wierzch bryły F, z centrum C bazy, jest Oś czyli Axis, a linia FG spadająca perpendykularnie z wierzchu F na bazę, jest wysokością bryły, Konu,

Konu. Jeżeli Oś Kona  $FC$  y wyfokość iego  $FG$  schodzą się z sobą w iedną linią, na ten czas Konus  $FAB$  iest prosty, jeżeli zaś te proste linie, nie schodzą się z sobą w iedną prosta linią, na ten czas Konus iest ukośny czyli nie równościenny.

Sfera albo Glob czyli Kula iest bryła na koło otoczona powierzchnością krzywą, ktorey wszystkie punkta są równo odległe od punktu środkowego, który zowiemy centrum Sfery albo powierzchni krzywey. Nie można na papierze Sfery przed oczy wystawić inaczej, tylko cieniąc przyzwoicie cyrkuł, dla udania wypukłości Sfery, iako na fig. 58, gdzie Cyrkuł  $ADB$  ućieniony tak, iakośmy namienili, ukazuje Sferę, ktorey centrum iest toż samo, co y Cyrkułu  $ADB$ .

Jest też zwyczaj opisywania Sfery przez bryłę, którą swym obrotem na koło swego Dyamentru  $AB$  piżę Semicyrkuł  $ADB$ . y na ten czas Dyameter  $AB$  nazywa się Oś Sfery, a dwa końce  $A$  y  $B$  tej Osi, dwa bieguny czyli Polisy Sfery.

Bryłami porządnemi *Solida regularia* te wszystkie zowiemy bryły, ktore są okryte wielą stronami płaskimi, równymi y podobnemi w figurze. Takich nie więcej nad pięć liczymy; to iest: *Tetraeder*, albo bryła w cztery pola trójkątowe, *Hexaeder*, albo Sześciokwadrat, czyli bryła, którą zamykają pol sześć z jednakowych doskonałych kwadratów złożonych

zonych, *Oktaeder* albo Ośmiotrzykąt, *Dodecaeder* albo dwanaściopięciokąt, *Izoklaeder* albo dwadzieściotrzykąt,

*Tetraeder* jest Piramida zamknięta czterema trzyciokątami równobocznymi równymi między sobą.

*Hexaeder* albo Sześciogran jest Parallelepipedum albo sześciokwadrat podłużny obwiedziony sześcią kwadratami równymi.

*Oktaeder* albo Ośmiotrzykąt jest bryła porządną, okryślona Ośmią trzyciokątami równobocznymi równymi między sobą.

*Dodecaeder* albo Dwanaściopięciokąt, jest bryła zamknięta dwunastą pięciokątami porządnymi y równymi między sobą.

*Izoklaeder* czyli Dwadzieściotrzykąt jest bryła ograniczona dwudziestą trzyciokątami równobocznymi y równymi między sobą.

Nie daię tu pięciu tych brył, porządných wyobrażenia, bo procz tego że niepodobna ie tak iakby się należało na papierze ukazać, w praktyce żadne, albo małe bardzo jest ich używanie. Niebawiąc więc dłużej nad niemi, przystąpiemy do reguł tych, które nam służą do wynalezienia obszerności wewnętrzney w fizykalnych brył wyżej wspomnianych, y innych ieszcze z ktorych nayprościeysze są Pryzmata.

*Jaka tedy jest Reguła na wynalezienie obszerności wewnętrzney Pryzmatow?*

Jest ta: potrzeba pomnożyć bazę pryzma-



zmatow przez ich wysokość, Produkt daszodek Pryzma w rozmiarze sześciograniastym czyli kubicznym.

*Przykład 1.* Niech będzie (fig: 53.) Pryzma A I D, którego baza jest Pięciokąt A B D G C, y wysokość AE, idzie tu tedy o wynalezienie wnętrza tego Pryzma. Potrzeba więc naypierwey szukać przez reguły Połmiernictwa czyli Planimetryi ile baza AGB y wysokość A E zawierają w sobie stop lub inney iakowey miary.

Położmy my tym czasem że baza ma calow kwadratowych 6542, a wysokość A E calow 27, *Przystępuję do roboty:*

Baza ABDGC - 6542 calow kwadratowych,

Wysokość A E - - 27 calow,

---

45794

13084.

---

Wnętrze Pryzma 176 634 calow sześciograniastych, czyli kubicznych, to jest 176, stop y 634 calow sześciograniastych.

*Przykład 2.* Niech będzie sześciokwadrat podłużny albo *Parallelipedum* AK (fig: 54) którego Baza jest Prostokąt albo *Rectangulum* A D, mający bazę AB o 34 calach y AC o 28 calach wysokość, a zatym prostokąt ten mieć będzie 952 calow kwadratowych, co otrzymuję, pomnażając bazę Prostokąta AB, przez wysokość jego AC. Niech będzie na koniec wysokość Parallelipeda AE, o 72 calach, szuka-

ąc

iąc tedy pełności albo *soliditatem* tego Parallelipeda w ten sposób postępuję.

Baza Parallelipeda - 952. calow Kwadratow:

Wysokość Parall: - 72- calow pomnoż:

---

1904.

6964.

Pełność Parallip: 71 | 544' calow sześciograniastych, albo 71 stop y 544' calow sześciograniastych.

Co się tycze pełności Sześciograna<sup>a</sup> czyli Kubu AE, (fig: 52.) znajduję ją pomnażając długość AB, przez iey szerokość AG, a produkt, który z tąd wynika przez wysokość AC sześciograna. Wszystkie więc te trzy rozmiary AB, AC, y AG, są równe w sześciogranie. Zatem dosyć jest pomnożyć długość sześciograna, przez długość, y produkt jeszcze raz przez długość: drugi produkt ukaze pełność, szrodku sześciograna, ktorey szukaliśmy.

*Przykład 3.* Gdy walec także czyli Cylinder między Pryzmami kładzie się, tym więc prawie sposobem co Pryzmow. Cylinder, ktoregokolwiek A D (fig: 55.) znajdziemy pełność, pomnażając bazę iego figury kołowej A G B, ktorey dyameter jest AB, przez wysokość EF. Damy więc że Dyameter A B koła A G B ma 50 calow, chcę wiedzieć ile tego cyrkutu obwod mieć też będzie calow, co tym sposobem dochodzić powinienem iako 100, ma się do

314 tak 500 do czwartego terminu, " którego  
znayduię pomnażając drugi termin 314 przez  
trzeci 50, a produkt 15700, przez pierwszy ter-  
min 100 dzieląc. Wieloraz tedy *Quotus* 157  
będzie obwodem, którem szukał, Cyr-  
kułu. Zebym zaś miał całego Cyrkułu A G  
B A, albo bazy Cyindra frzodek, pomnażam  
ten wynaleziony obwód przez połowę Semi-  
dyametra albo przez czwartą część Dyametra  
50, albo też przez Dyametra całego 50. Pro-  
dukt wyniknie 7850, calow którego czwarta  
część iest 1962½ calow kwadratowych, to iest  
obłżerność a wewnętrzną, ktorey szukałem,  
Cyrkułu A G B A czyli bazy Cyindra. Na ko-  
niec zebym znalazł pełność czyli frzodek Cy-  
indra A D którego wysokość kładę na ca-  
low 98, następującym dochodzę sposobem.  
Baza Cyindra 1962½ calow kwadratowych,  
Wysokość Cylin: 98 calow.

---

15696

17658.

49.

---

Pełność Cylin: 192 | 325 calow sześciograni-  
stych, albo 192 stop, y 325 calow sześciog-  
niastych.

*Fakim sposobem znalazł obłżerność wewnę-  
trzną Piramidy:*

Ponieważ Piramida iest trzecią część Pry-  
zmatu, jedneyże bazy y wysokości z Pirami-  
dą, potrzeba więc, aby znaleźć frzodek całej  
Pira-





Piramidy, pomnożyć iey bazy płaszczyznę przez trzecią część ieyże wysokości, albo raczej wziąć trzecią część produktu za wysokość Piramidy,

*Przykład 1.* Jeżeli baza czyli dno ADCB (w fig: 56) Piramidy EFC zamyka w sobie 6542. calow kwadratowych, a iey wysokość FG 27. calow, znajdę szrzodek Piramidy ięsołem następującym.

Baza Piramidy - 6542 calow kwadratowych,  
 $\frac{1}{3}$  Iey wysokość 9 calow pomnożonych,

Srzodek Piram: 58 | 878 calow sześciograniastych, albo 58 Stop, 878 calow Sześciograniastych.

*Przykład II.* Co się tycze Kona czyli Stożka. położmy że baza iego czyli dno figury kołowej AB Zamyka w sobie 3000 calow kwadratowych, a wysokość FG calow 31. Więc gdy niemożna zupełnie podzielić Wysokości przez 3, a baza równo się przez 3 Dzieli; zaczym trzecią część bazy pomnażam przez wysokość całą, zamiast pomnożenia trzeciej części tej wysokości przez bazę całą, y tak znajdę szrzodek Kona czyli Stożka Obaczmy w praktyce.

$\frac{1}{3}$  Baza Kona AB - 1000

Wysokość FG - 31.

Srzodek Kona - - 31 | 000 calow sześciograniastych albo 31. stop sześciograniastych.

Co

*Co jest Stożek czyli Konus obcięty, y iużo dochodzimy jego obszerność i wewnętrzney?*

Stożek czyli Konus obcięty jest, ta reszta, która się pozostaje po uciętych Stożka wierzchu, tak jednak żeby baza odciętej Sztuki była równoodległa od bazy całego Kona. Naprzykład (fig: 59.)  $ADEB$  jest Konus obcięty, bo zdziawszy z Kona całego  $FAB$ , mały konus  $FDE$ , którego baza  $DE$  będzie równoodległa od bazy  $AB$  Kona całego, zostaje  $ADEB$ .

Co się więc tycze wnętrza takiego Kona obciętego  $ADEB$ , znajde go, mówiąc, jeżeli 200 daią 157 iak wiele da Summa zebrana z kwadratów dwóch dyametrów:  $AB$ ,  $DE$ , y z produktu tych dyametrów: ta czwarta liczba która wypadnie pomnożona przez trzecią część wysokości  $GD$  Kona obciętego, da jego wnętrze lub szrodek.

Moglibyśmy też samo znaleźć szukając wnętrza całego Kona  $FAB$ , y wnętrza Kona  $FDE$ , który jest na odciągnięciu małego od wielkiego, tak bowiem zostałoby mi się wnętrze Kona odciętego  $ADEB$ .

*Jak znajdziemy wnętrze Sfery?*

Znajdziemy przez pomnożenie kwadratu diametra, przez szóstą część jego obwodu albo cyrkumferencyi: produkt bowiem, który ztąd wyniknie, da wnętrze Sfery.

*Przykład.* Jeżeli (fig: 58.) dyameter  $AB$ , Sfery  $D$  zamyka 100 stop, Obwód jego albo cyrkumferencya zamykać będzie około 314.

Kwa-

Kwadrat więc dyamentu będzie 10000- a szоста część Obwodu albo cyrkumferencyi  $31\frac{1}{4}$  będzie  $52\frac{1}{4}$ , produkt zaś, który wyniknie z pomnożenia 10000 przez  $52\frac{1}{4}$ , da  $523333\frac{1}{4}$  w sto- pach sześciograniastych albo kubicznych peł- ność czyli wnętrze Sfery.

## SPOSOBY

### Rozmierzania bez instrumentow Geometrycznych.

*Jak rozmierza się laskę y laseczkę szero- kość rowu albo rzeki nie zbyt wielkiej ?*

Tym sposobem : I. Na brzegu A, rzeki A D, wbijam w ziemię perpendykularnie laskę A B, którą roszczepawszy w B, osadzam laseczkę G C. II. Przyłożywszy oko do G, uważam po grzbiecie laseczki, podnosząc y zniżając ją do poty, poki promień od oka, *radius visualis* G C D nie padnie na D drugi brzeg rzeki, III. Nic nie tykając węgła C B A. obracam latkę A B, razem z laseczką osadzoną, y przyłożywszy oko do F, upatruię po grzbiecie laseczki punktu iakiego E na równinie, Odległość A E będzie równa szerokości rzeki A D. Czego ta jest przyczyna. Ponieważ dwa węgły A B D, B A D, są równe dwom węglom A B E, B A E, z konstrukcyi y suppozycyi, y bok A B obydwom przyległy jest pospolity obydwom Trzyką- tom B A D, B A E ; więc y boki A D. A E, ro- wne są Fig: I.

*Jak*



*Jak się mierzyć wysokości proste przystępne  
tęż laską y lasieczką?*

Niech będzie Wieża, Kolos, Drzewo &c. F G, perpendykularnie stojące. Zatykam laskę A B, podzieloną na równych części 10, perpendykularnie w ziemię na A; przykładam potym oko do C, lasieczki C B D, y kieruję po ico grzbiecie CBD promień od oka, *radius visus* na F II, Przykładam znowu toż oko do D, godząc promieniem na E, które miejsce zaraz naznaczam. III. Rozmierzam przeciąg miejsca od E do A, na przykład 6, y przeciąg E G, 20, y czynię proporcją. Jeżeli E A, 6. daie A B, 10 :: ile da E G, 20? znajduię wysokość GF stop 33 $\frac{1}{4}$ . Toż samo laską bez lasieczki, zrobić mogę. Biorę laskę A B równą moiej osobie od stop do oczu, y leżąc na wznak na ziemi, zatykam ją w ziemię wedle nog zaraz, a czołgając się, zbliżam albo oddalam się od G F poty, poki przez B prostą linią od oka nie obaczę punktu F. Przeciąg miejsca od Oka E, aż do G, równy będzie wysokości F G. Przyczyna tego iest ta: Ponieważ iako bok EA równy iest bokowi AB, tak bok E G, równy iest bokowi GF. Fig: II.

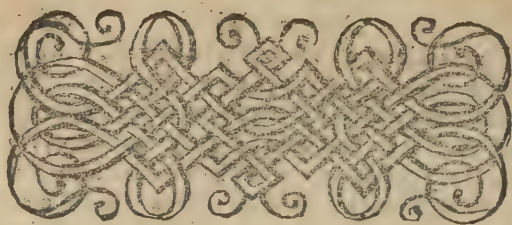
*Jak cieniem rozmierzać się wysokości perpendykularne przystępne?*

Niech będzie do rozmierzenia Wieża, Dom, Drzewo &c. A B, (Fig: III.) I Gdy słońce świeci, wbijam w ziemię perpendykularnie laskę D E, iakieyko wiek długości, (Fig: IV.)

IV.) podzieloną na 10 części równych, y uważam ile takich części ma cień iego E F. II. Rozmierzam cień BC wieży w stopach naprzykład 30. III. Używam reguły proporcji y mówię: Jako się ma cień E F od łaski rzuconą, do wysokości E D łaski :: tak się ma cień od wieży rzuconą, do wysokości B A wieży. Wieloraz da mi wysokość Wieży, ktorey szukałem.



G TRY.



# TRYGONOMETRYA

Albo  
MIERZENIE TRYANGUŁAMI.

*Co to jest Trygonometrya?*



**T**rygonometrya jest to część Geometrii, czyli Miernictwa, która uczy nas, że trzech rzeczy wiadomych nam, wiakimkolwiek Tryangule albo Trzykacie, wynaydować czwartą rzecz niewiadomą. W każdym bowiem Tryangule są trzy boki, y trzy Anguły, a zatym sześć rzeczy nayduią się do uważenia, z których to sześciu rzeczy mając trzy wiadome, można zawsze trzy inne niewiadome wynaleść przez Reguły Trygonometryi. - Wygłwszy tylko ten sam przypadek, gdyby się trafiło w jakim Tryangule same tylko trzy kąty mieć wiadome, gdyż na ow czas  
tym



itym sposobem nie można by było dociec długości czyli wymiaru bokow owego Tryangułu, ale tylko możnaby pomiarkować iaka między niemi zachodzi proporcya. A to z tey przyczyny, że y mały Tryanguł może bydź wielkiemu Tryangułowi równokątny *aquiangulum*, iako widzimy w Fig: 1. gdzie mały Tryanguł, ADE rowny jest, co do kątow, wielkiemu tryangułowi ABC, lubo boki nie są w nich równe.

2. *Objasniey to, co się powiedziało, przykładem.*

Oto Przykład: W Tryangule prostokątnym ABC, kąt prosty w B mającym, (Fig: 1.) niech ma bok AC stop Geometrycznych 120, a bok BC stop 80.

Pyta nas kto, iakiey są wielkości kąty A y C, y bok trzeci AB. Mamy więc trzy rzeczy wiadome, to jest bok AC, bok BC, y kąt prosty B, = 90 gradusom, niewiadome zaś nam są te rzeczy: kąt A, kąt C, y bok AB. Otóż Trygonometrya podae nam sposoby do wynalezienia tych rzeczy niewiadomych, o których to sposobach mowić będziemy, objaśniwszy wprzod Terminy czyli imiona w Trygonometrii używane.

3. *Któreż to są Terminy, albo słowa w Trygonometrii używane?*

Są te następujące: Synusy, Tangenty y Sekanty *Sinus*, *Tangentes*, & *secantes*, a to wszystkich kątow, które przez gradusy, minuty y Logarytmy bywają wyrażone: A naprzod

G 2      - Synus



Synus ktoregokolwiek Anguſu albo kąta dane-  
go, ieſt to linia ſpadaiąca perpendykularnie  
od iednego końca Lunety czyli *Arcus* mierzą-  
cego Anguſ, na Semidyametra teyże lunety,  
przechodzącego przez Jey drugi koniec.

*Naprzykład* (Fig: 2.) Jeżeli dwie linie  
CA, y CB, formuą Anguſ albo kąt ACB, wzię-  
wszy róg iego C, za punkt czyli centrum, a w  
otwartości cyrkla CA, iaka ſię będzie podoba-  
ła, napiſawszy poſcyrkuſu AFG, luneta czyli  
*Arcus* AB, to ieſt cząſtka cyrkluſu zawarta mię-  
dzy dwoma liniami, CA y CB, będzie rozmią-  
rem kąta albo Anguſu ACB, a linia BD, która  
przechodząc przez B, to ieſt koniec lunety AB,  
ſpada perpendykularnie na ſemidyameter CA,  
prowadzony przez drugi iey koniec A teyże lu-  
nety A B, ieſt Synus Anguſu ACB, albo lune-  
ry AB.

2. Taż perpendykularna BD, ieſt też Synu-  
ſem, albo poſcięciwą kąta rozwartego *Anguli*  
*obtusi* GCB, który w raz z kątem ACB przyle-  
głym ſobie, czyni dwa węgły albo Anguſy  
proſte, *duos rectos*, to ieſt zawiera 180 gra-  
duſow.

3. Powiodłszy linią CF perpendykularną  
do AG, Anguſ uformowany FCB, ieſt dopeł-  
nieniem albo *complementum* Anguſu czyli kąta  
ACB do Graduſow 90 Ponieważ te dwa kąty.  
razem wzięte tyle waży, ile waży kąt ieden  
proſty *Angulus rectus* albo 90 graduſow. Prze-  
to linia CD, która równa ſię Synuſowi Anguſu  
FCB,



FCB, nazywa się Synusem dopełnienia *Sinus complementi* Węgła ACB.

4. Synus całkowity, albo iak go nazywają pościęciwy największe, jest Synus kąta, 90. gradulow za wymiar mającego, y jest zawsze rowny Semi-dyamentowi *n p*, CA.

5. Tangent Węglu ostrego *anguli acuti* (Węgly bowiem rozwarte *obtusi* nie mają Tangentow,) jest linia prosta zawarta między dwoma kąta danego bokami, dotykająca się w jednym tylko końcu, y to w jednym punkcie, lunety albo Arkusa, którym węgieł jest wymierzony,

Tak (Fig: 2) linia AE, która dotyka się lunety AB w punkcie A, jest Tangentem Angułu ACB; a Tangent Angułu czyli węgła FCB jest Tangentem dopełnienia czyli *complementi* kąta ACB.

6. Sekant Angułu ostrego, jest linia łącząca centrum Cyrkułu z ostatnim końcem Tangenta tegoż Angułu albo kąta,

Tak na teyże Figurze linia CE jest Sekantem węgła ACB, a że jest oraz Sekantem y węgła FCB, dopełnienia czyli *complementi* węgła ACB. dla tego też nazywa się Sekantem komplementu, czyli dopełnienia dopiero wspomnianego węgła,

7. Synus odwrocony, *Sinus versus*, czyli strzała węgła ostrego, jest ta część, którą Synus całkowity, przewyższa Synusa dopełnienia *sinum complementi* tegoż kąta, Strzała zaś, czyli

czyli Synus odwrocony węgla rozwartego jest summa złożona z Synusa całkowitego y z synusa owego Angulu którym Węgieł roztwarty przewyższa 90 g. adułów. Tak (Fig: 2.) AD jest Synus odwrocony, albo strzała Węgla ACB. a GD Węgla GCB.

Wyrachowano Synusy, Tangenty y Sekanty, na wszystkie ktore być mogą Anguły wyrażone w gradusach y minutach, od 1. minuty aż do 90 gradusów, y porządkiem ustanowiono wszystkie Synusy, Tangenty y Sekanty w Tablicach ktore z tąd nazywają się Tablicami Synusów, Tangentów y Sekantów, których koniecznie używać musiano, przed wynalezieniem Logarytmów.

#### 4. Coż to są Logarytmy ?

Są liczby sztuczne, wprowadzone do Trygonometrii, na miejsce Synusów y Tangentów, o którychśmy mówili, oraz też na miejsce liczb naturalnych dla zamienienia u przykrzonych Multyplikacyi y Dywizyi, bez których żadnym sposobem obeysć się niemożna w używaniu Tablic Synusów, Tangentów y Sekantów ordynaryinych, w Addycy y Subtrakcye najłatwieysze.

Na ten to koniec wyrachowano Logarytm każdego Synusa y tangenta naturalnego od 1. minuty, aż do 90 gradusów, y takowym porządkiem ustawiono, te Logarytmy, iakiego przed tym używano w Synusach y tangentach, lecz nie położono Logarytmów Sekantów, bo bez Sekantów w praktyce obeysć się można.



Procz Tablic Logarytmow, na Synusy y Tangenty, zrobiono nad to ięszcze Tablicę Logarytmow na wszystkie liczby naturalne od 1. poczawszy aż do liczby 10000.

5. *Jakie używanie iest tych Tablic ?*

Pierwey aniżeli przyśtapiemy do używania Tablic do Trygonometrii Rużących, uważyc potrzeba :

1mo. Ze w każdym Tryangule, czyli trzykacie prostowęgielnym *in triangulo rectangulo*, bok na przeciwko węgła prostego leżący, nazywa się hypotenuza, y iest ta ściana naddłuższa, drugie z s dwa boki kat prosty obejmujące, zowiemy pospolicie *katetami*, albo *crura* Tryangułu. T k (Fig. 1.) w Tryangule prostowęgielnym ABC, bok AC, naprzeciwko węgła prostego B. leżący, iest hypotenuza, a boki AB y BC są katety albo *crura*.

2do. Ze w każdym Trzykacie, bądź to prostowęgielnym, bądź też ukośno węgielnym *in rectangulo vel acutangulo*, iego trzy boki uysć mogą za Synusy kątow naprzeciwko nich leżących. Tak naprzykł d (Fig. 1.) bok AC, może być wzięty za Synusa Węgła B. a zaś AB, BC, za Synusow węgłow C, y A.

Tak wprawdzie Autor Francuski tej Xiżki kołożył, ale się to bardziey prawdzi o samych tylko Trzykątach prostowęgielnych, w Trzykątach bowiem ukośnowęgielnych to tylko pewna, że też samą proporcją mają między sobą boki Trzykąta każdego, iako mają Synusy kątow naprzeciwko nim leżących.

3<sup>to</sup>. Ze w każdym Tryangule, albo trzykacie, gdy się jeden bok z tych, które *Katetami* albo *crura* nazywamy, weźmie za Synusa całkowitego, drugi z nich zawsze być musi Tangentem kąta czyli węgła na przeciwko niemu leżącego. Jako *n. p.* w Fig. 1. Jeżeli AB z obrania naszego jest Synusem całkowitym, tym samym BC, będzie Tangentem Węgła A, bok zaś AC *hipotenuza* nazwany będzie jego Sekantem. A jeżeli BC, bierze się za Synusa całkowitego, AB będzie Tangentem Węgła C. a taż sama AC Jego Sekantem.

4<sup>to</sup>. Ze z tąd to jest iż każdy bok Trzykąta prostowęgielnego, może być uważany dwoma różniącemi się sposobami. Naprzód: uważać go możemy względem jego wielkości naturalney, ile nam jest wiadoma w stopach y calach &c; *Powtore* względem jego wielkości Trygonometryczney, ile nam staie się wiadoma, biorąc go za Synusa, lub Tangenta węgła na przeciw niemu leżącego. Y to jest fundamentem całej rezolucyi na wszystkie zadania które czynione bydź mogą około Trzykątów prostowęgielnych, w ten sposób iako niżej powiemy.

*Jakie y które są te zadania, albo*

**PROBLEMATATA ?**

Zadania są Siedm: które na Trzykąty Prostowneگیelne czynione być mogą, y o nich my tu mówić natychmiast będziemy, ostrzegłszy wprzód, że dla lepszego rozeznania wiadomych

mych rzeczy od niewiadomych, znaczyć będziemy te, które są nam wiadome małąką strzałką we środku położoną, a niewiadome cyfrą to jest 0:

PROBLEMA czyli ZADANIE I.

Mając wiadomą hipotenuzę, y jednego z Katetów Trzykąta prostokątnego, wyznać węgly, które nie są wiadome (Fig: 3.)

W Trzykacie prostokątnym ABC, niech ma w sobie hipotenuza AC, stop 120. Bok zaś BC Katetem nazwany stop 80 to my z prostym węglem wraz wiedząc, chcemy doysć iak wielkie są kąty A y C.

Zebym natychmiast pokazać, iakie uwagi wzwyż położonych w Pytaniu 5. ma być zażycie, doysć jest zażyć uwagi 4. y 2. w ten sposób. Ponieważ to jest Axyoma czyli niezawodna prawda, że jeżeli AC, daie CB; AC da CB; więc jeżeli bierziesz, według 4. uwagi czyli noty, AC y CB, dwa te pierwsze terminy w wielkości ich naturalney, trzeci zaś y czwarty termin w wielkości Trygonometryczney, to jest mając też samę, AC y CB za Synusy według uwagi 2. bądźcież miał następującą Analogią, albo Proportcyą.

Jako się ma hipotenuza AC stop 120 zawierająca do Kateta BC, 80 stop zawierającego.

Tak też AC, wzięte za Synus kąta B, albo za Synusa całkowitego, do BC, ile jest synusem węgla czyli kąta A.

A zatem jeżeli przydasz Logarytmy drugiego terminu y trzeciego, to jest jeżeli złączysz

wraz

w raz Logarytm liczby stop 80 y Logarytm Synusa całkowitego, a od całej Summy odcigniesz Logarytm liczby stop 120, zostanie się Logarytm przyzwoity synusowi węgła A. Oto mała cała operacja.

Logarytm B C, 80; jest 1.9030900

Logarytm Synusa całkowitego: 10.0000000

z nich Summa

11.9030900

Logarytm AC, 120

2.0791812.

Reszta czyli ostatek ten

9.8239088.

jest Logarytmem Synusowi węgła A. przyzwoitym, który to Synus Logarytm znajduje się w tablicach na to zrobionych między Logarytmami Synusa gradusów 41 min: 48. y Synusa Gradusów 41. min: 49; a więc węgiel szukany A, jest nieco większy, niżeli grad: 41. min: 48; Węgiel zaś C, jest nieco mniejszy niżeli gradusów 88. min: 12. Albowiem ten Węgiel C, jest dopełnieniem, *Complementum* Węgła A, do 90 gradusów.

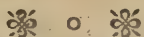
#### PROBLEMA albo ZDANIE II.

Mając wiadome dwa boki *Katetami* nazwane, Trzykąta prostokątnego, znaleźć węgły niewiadome.

Jeżeli w Trzykącie ABC (Fig:4) *Katety* AB, y BC, są wiadome, to jest AB stop 230 BC zaś stop 199, teraz tu tylko idzie o wynalezienie Węgłów A, y C. gdyż trzeci Węgiel B. tym samym, że jest prostym, jest już wiadomym, mając gradusów 90. Rzecz się więc:

Jak





Jak się ma *Katet*, albo bok  $AB = 230$  stop.

Do *Kateta*, albo boku  $BC = 199$  stop.

Tak się mieć ma  $AB$  wzięty za Synusa całkowitego.

Do  $BC$ , ile jest Tangentem węgła  $A$ .

A z tym odciągając Logarytm pierwszego terminu 230, od Summy złożonej z Logarytmów drugiego y trzeciego terminu, to jest z Log: stop: 199. y z Log: Synusa całkowitego, zostanie się Logarytm Tangenta, który kątowi  $A$  przynależy. Przypatrz się robieniu.

Logarytm *Kateta*  $BC = 199$  2.2988531.

Logarytm Synusa całkowitego: 10.0000000.

Z nich Summa: 12.2988531.

odeymi Logarytm  $AB = 230$  2.3617278,

Zostanie 9.9371253.

Logarytm Węgła  $A$ . Szukając więc tego Logarytmu, którego pomiędzy Logarytmami Tangentów znaleźć mamy, trafiemy na to, albo raczy postrzeżemy że on mało bardzo co chybiając jest Logarytmem Węgła gradusów 40, y min 52. mającego, *Complementum* zaś jego czyli dopeśnienie, to jest Węgieł  $C$ : musi być gradusów 49 min 8 prawie.

### PROBLEMA albo ZADANIE III.

Mając węgiy, y bok jeden, czyli *Katet* wiadomy w Trzykątzie prostokątnym, wynaleść bok drugi, czyli drugiego *Kateta*.

Aby zadość uczynić temu zadaniu, potrzeba użyć tej następującej Proporcji.

Jak się ma Synus całkowity,

Do Tangenta owego Węgła naprzeciwko  
kto-



ktoremu bok do wynalezienia nam dany  
znayduie się.

Tak się ma *katet*, czyli bok wiadomy,

Do *kateta* czyli boku ktorego szukamy,

Trzeba więc złączyć Logarytm Tangenta,  
przyzwoitego kątowni, naprzeciwko ktoremu  
bok do wynalezienia dany, leży, z Logaryt-  
mem *kateta* czyli boku w adomego, y odcia-  
gnąć z ich Summy, Logarytm Synusa cał-  
kowitego, Reszta pozostała da nam Logarytm  
tego boku czyli *Kateta*, ktorego szukamy; a  
zatem szukając tey Reszty po między Lo-  
garytm my liczb naturalnych, znajdziemy  
wielkość czyli wymiar *Kateta* do wynale-  
żenia nam danego.

#### PROBLEMA albo ZADANIE IV.

Mając *hipotenuzę*, y węgły Trzykątą pro-  
stokątnego wiadome, wynaleść, ktorego  
się podobać będzie, *kateta*.

Zeby temu z d. niu zadosyć uczynić, trzeba  
użyć tey proporcyi albo raczey tak mowić:

Iak się ma Synus całkowity.

Do Synusa Węgła leżącego naprzeciwko  
*kateta*, ktorego szukam,

Tak się ma *hipotenuza*

Do *kateta*, ktorego mam wynaleść.

Zaczyn odciągając od Summy zebranej z Lo-  
garytmow Synusa Węgła leżącego naprzeciw-  
ko *Kateta*, ktorego szukam, y z Logarytma *hi-  
potenuzy*, odciągając mowię Logarytm Synusa  
całkowitego. Reszta pozostała da nam Loga-  
rytm *Kateta*, ktorego szukaliśmy. To mając,  
postąpić tym sposobem iak wyżej. PRO-



## PROBLEMA albo ZADANIE V.

Mając hipotenuzę y kateta jednego wiadomego w Trzykacie prostokątnym, wynaleść drugiego *Kateta*.

Szukać się ma *naprzód* węglów, sposobem w *Zadaniu I.* wyrażonym, a to wynalazłszy, znaydzie się *powtórę* Katet czyli bok do znalezienia wyznaczony przez *Zadanie III.* albo też jeżeli się podoba, przez *Zadanie IV.*

## PROBLEMA albo ZADANIE VI.

Mając dane, czyli wiadome węgły, y jednego *Kateta* Trzykąt prostokątnego, wynaleść hipotenuzę.

Otrzytać się może, czego tu szukamy, przez tę *Analogią* czyli Proporcją:

Jak się ma Synus węgła leżącego *naprzeciwko* danego *Kateta*,

Do *Kateta* wiadomego, czyli danego.

Tak się ma Synus całkowity:

Do hipotenuzy.

Albowiem *summa* zebrana z Logarytmów Synusa wiadomego, y Synusa całkowitego, zmniejszona Logarytmem Synusa owego Węgła, który *naprzeciw* *Kateta* danego leży, da nam Logarytm *hipotenuzy*.

## PROBLEMA albo ZADANIE VII.

Mając dane czyli wiadome Katety Trzykąt prostokątnego wynaleść hipotenuzę.

Przez *Zadanie I.* wynaydą się Węgły danego Trzykąt, a przez *zadanie*, które dopiero poprzedziło, wynaydzie się hipotenuza.

*Wiele też Zadania, czyli Problemato-  
być*

być może tyczących się Trzykątów ukośnowęgiel-  
nych *Triangulorum Obliquangulorum*.

Jest ich tylko pięć, które następującym po-  
rządkiem tu położemy.

#### PROBLEMA albo ZADANIE I.

Mając wiadome dwa boki, y węgiel naprze-  
ciwko jednego z nich leżący, wynaleść ow  
węgiel czyli kąt w Trzykacie ukośnowęgiel-  
nym, który leży na przeciwko drugiemu boko-  
wi wiadomemu. Na docieczenie tego, uczyni-  
my tę proporcją :

Jak się ma bok leżący naprzeciwko węglowi  
wiadomemu.

Do drugiego boku nam wiadomego.

Tak się ma Synus wiadomego węgla.

Do Synusa owego węgla którego wynaleść  
chcemy.

A zatym Summa zebrana z Logarytmow  
boku przyległego węglowi wiadomemu, y Sy-  
nusa tegoż Węgla, zmniejszona Logarytmem  
leżącego boku naprzeciwko węgla wiadomego,  
da nam Synusa owego węgla, którego szuka-  
my, jeżeli ten węgiel jest ostry *acutus*, albo też  
Logarytm węgla dopełnienia do gradusów 180  
*sinum anguli complementi*, jeżeli ow węgiel, o  
którym kwestya jest roztwarty *obtusius*.

#### PROBLEMA albo ZADANIE II.

Mając wiadome dwa boki Trzykąta ukośno-  
węgielnego *Trianguli obliquanguli*, z węglem od  
nichże zamkniętym, wynaleść dwa inne węgły.

W tym Zadaniu z takowemi okolicznościami,  
takowa nam fluży Proporcya,

Jak



Jak się ma Summa bokow danych albo raczeż nam wiadomych,

Do dyfferencyi czyli różnicy tychże bokow:

Tak się ma Tangent połowy Summy węglow niewiadomych,

Do Tangentu połowy ich dyfferencyi czyli różnicy

Co się tycze połowy Summy Węglow niewiadomych, znydziemy ją odcinając Węgiel nam wiadomy od gradutów 180. y biorąc połowę reszty pozostałej. Potym zaś przydaąc do tej połowy Summy znalezionej, połowę dyfferencyi, którą przez tę wzwyż położoną analogią czyli proporcją mieć możemy, Summa z nich zebrana da nam większy węgiel z niewiadomych. Jeżeli zaś odciągniemy od teyże połowy Summy, połowę wspomnianej dyfferencyi, mieć będziemy drugi węgiel z niewiadomych mniejszy.

### PROBLEMA czyli ZADANIE III.

Maiąc dane lub Wiadome trzy boki Trzykąta ukośnowęgielnego, wynaleść węgiel albo kąt, który się będzie podobiał.

Jeżeli trzy boki  $AB$ ,  $AC$ , y  $BC$ . Trzykąta  $ABC$ , są nam dane lub wiadome, a jeżeli chodzi o wynalezienie kąta  $A$ ; trzeba spuścić linią perpendykularną  $BD$  na bok dany  $AC$ , który to bok  $AC$  rozdzieli się na dwa segmenta czyli części  $AD$ , y  $DC$  lub iey równą  $DE$ . To uczyniwszy, trzeba tey proporcji zażyć: *Jak się ma Baza  $AC$ , do summy złożoney z bokom  $AB$  y  $BC$ , tak się ma różnica, dyfferencya, czyli prze-*  
*wyska*

wyszka tychże boków, do  $AE$  dyferenty, różnicy czyli przewyższki części Bazy  $AD$ , y  $DE$  lu  $DC$ . A tak  $EC$ , które nic innego nie iest tylko  $AC$ , zmniejszone częścią  $AE$ , rozdzieliwszy na połowę, mieć będziemy  $DC$ .  $AC$  zaś zmniejszone tą częścią  $DC$ , da nam  $AD$ . żkąd w Tryangule prostokątnym  $ABD$ , mieć będziemy hipotenuzę  $AB$  y bok  $AD$  nam wiadome, y dlatego przez zadanie I. Trzykątów prostokątnych wynaydą się kąty  $A$ ,  $B$ ,  $D$ , a zatym y kąt  $C$ .

#### PROBLEMA czyli ZADANIE IV.

Maiąc dane węgły y bok ieden Trzykąta ukośnowęgielnego, wynaleść bok drugi, który się podobać będzie.

Tego abyśmy dokazali, następujący zażyć mamy Analogii albo Proporcyi,

Jak się ma Synus Węgła położonego przeciwko bokowi wiadomemu

Do Synusa węgła leżącego przeciwko temu bokowi, którego szukam, Tak się ma bok wiadomy,

Do boku tego, którego chcę wynaleść,

A przeto Logarytm boku tego, którego szukam, iest rowny summie zebrancy z Logarytmu Synusa węgła leżącego przeciwko bokowi do wyznaczenia obranemu, y z logarytmu boku wiadomego, ale zmniejszoney Logarytmem Synusa Węgła na przeciwko bokowi wiadomemu położonego

#### PROBLEMA czyli ZADANIE V.

Maiąc dane czyli wiadome dwa boki wraz z Węgiem, który się między nimi zawiera, wynaleść bok trzeci.

Naprzód szukać potrzeba przez *Probl. czyli zadanie II. Trzykątów ukośnowęgielnych*, innych Węgłów tego Trzykątu; potym boku niewiadomego, przez *Probl. albo zadanie, które dopiero poprzedziło*,

Fig. 1



Fig. 2

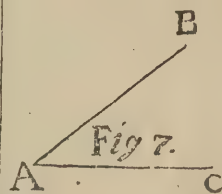
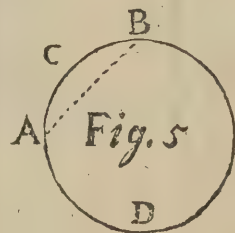
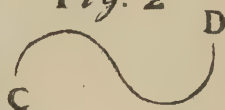
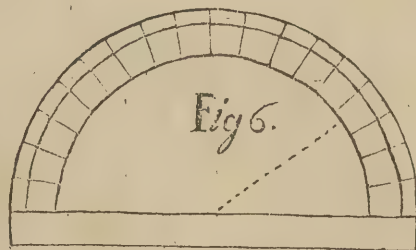
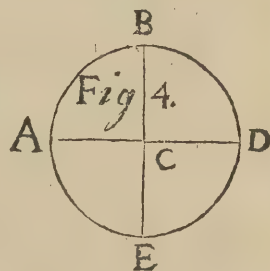
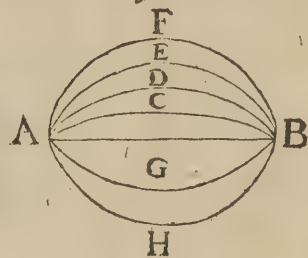
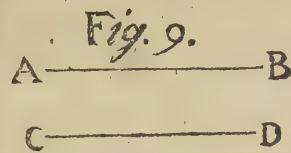
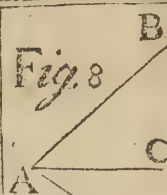


Fig. 3 Tab. I







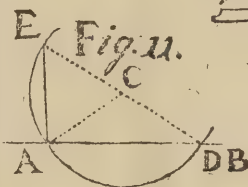
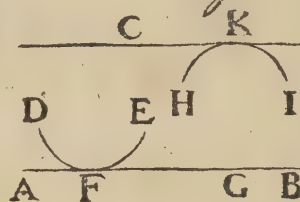


*Tab. II*

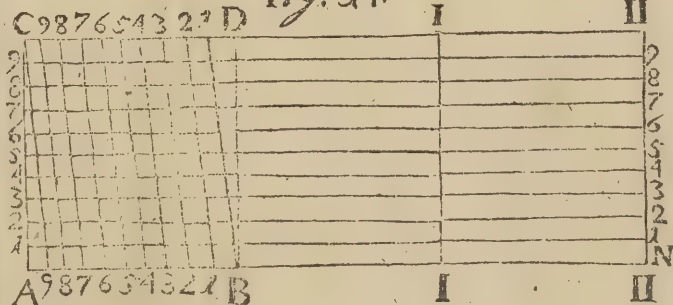
*Fig. 10*



*Fig. 13.*

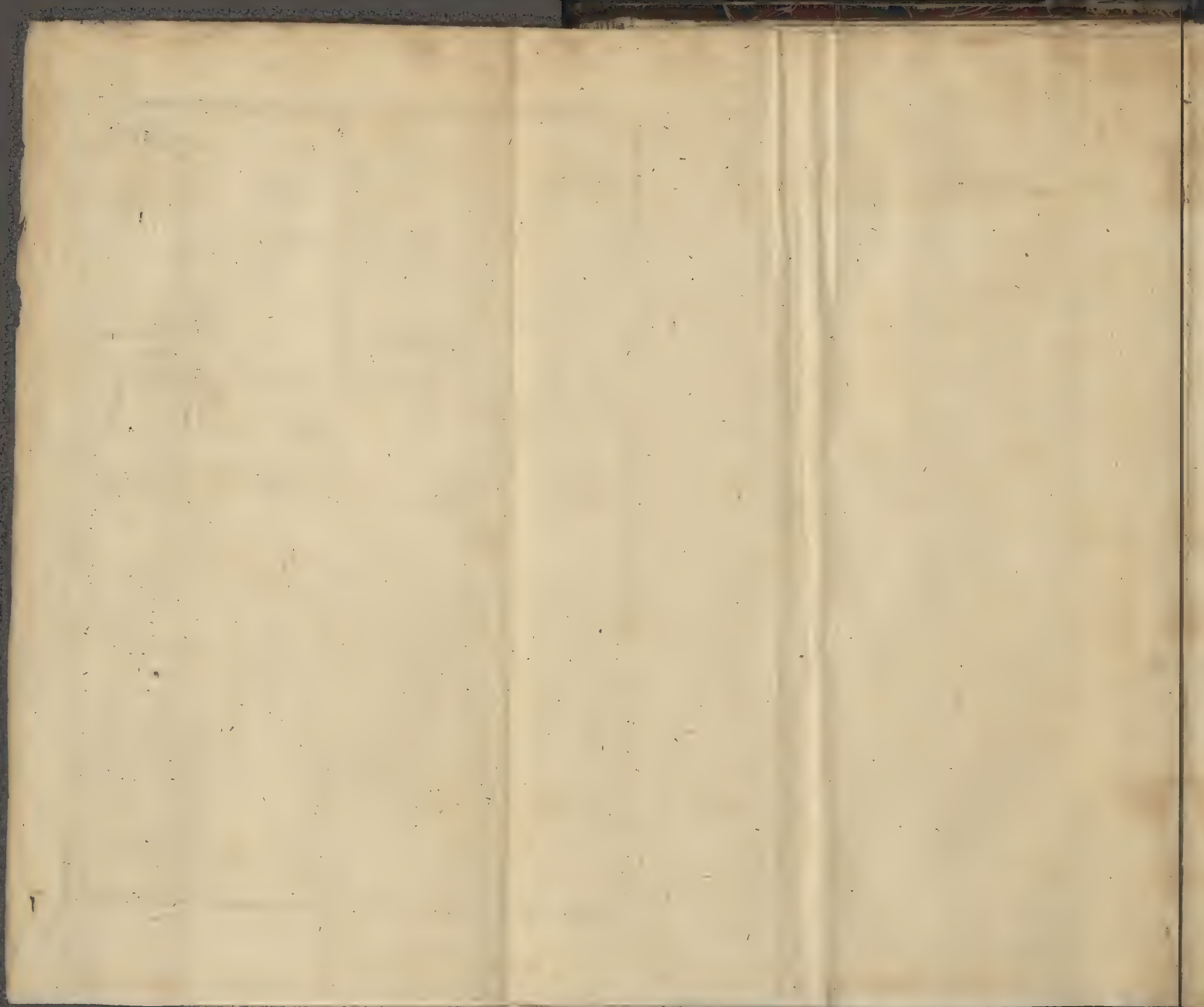


*Fig. 14.*

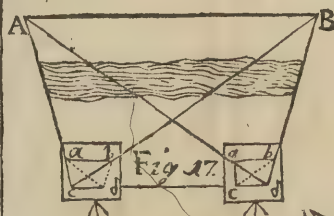
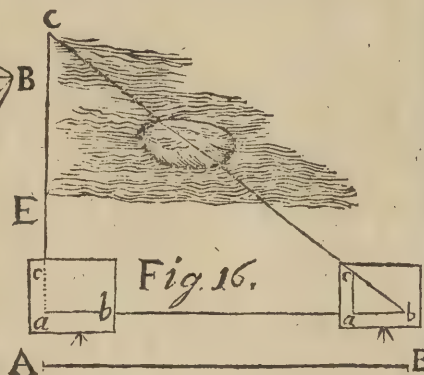


*E*

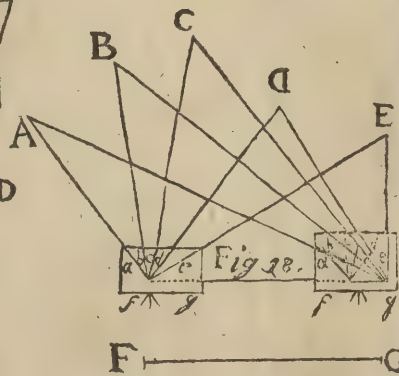
*F*



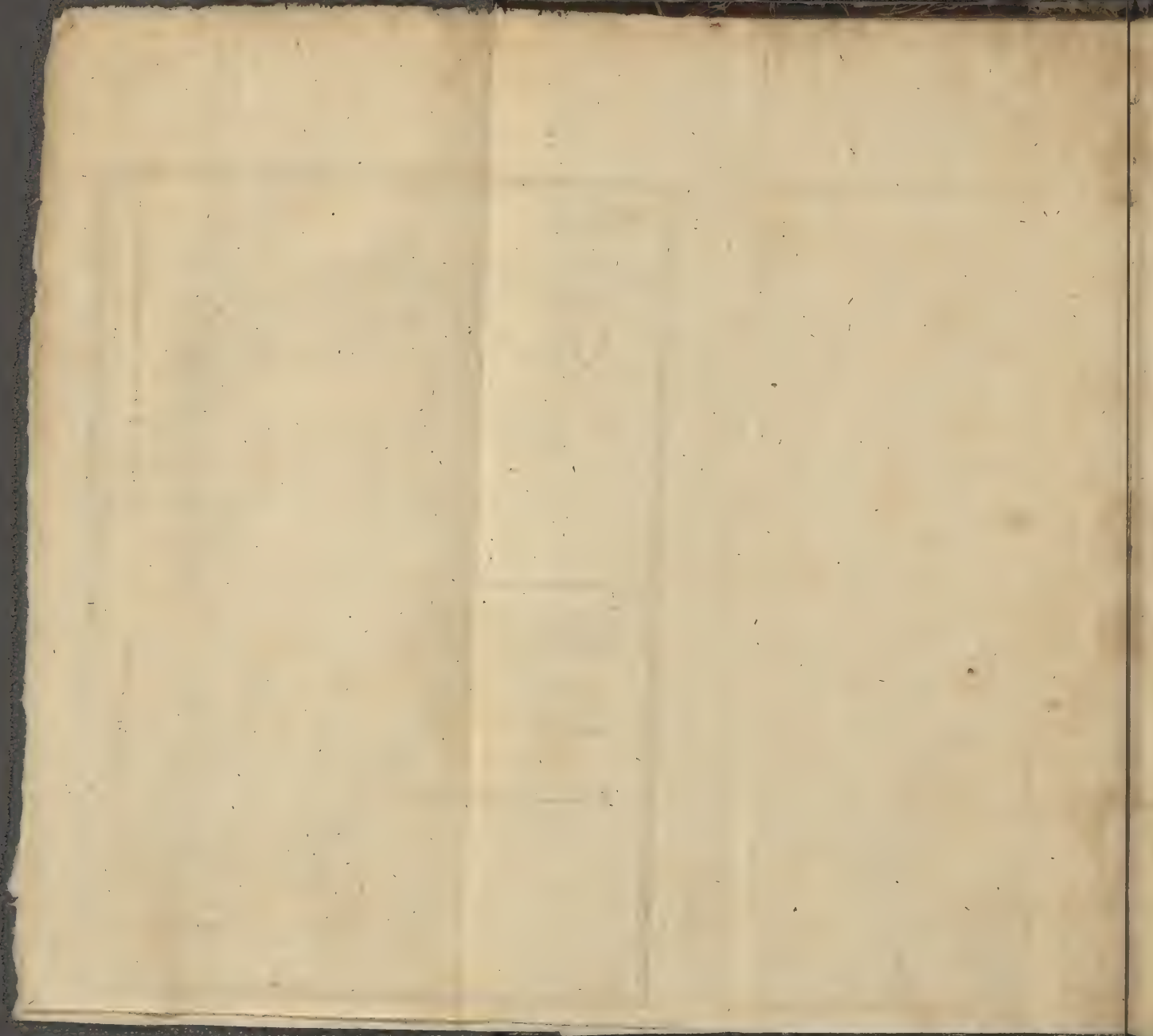
Tab. III.



C ————— D

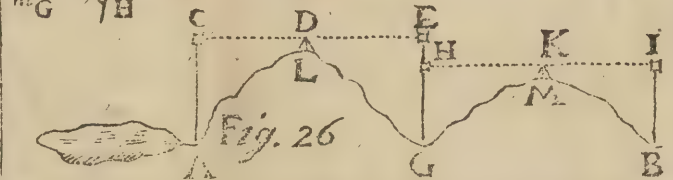
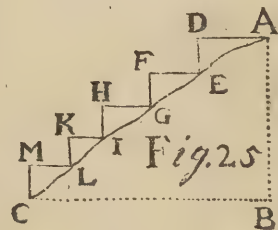
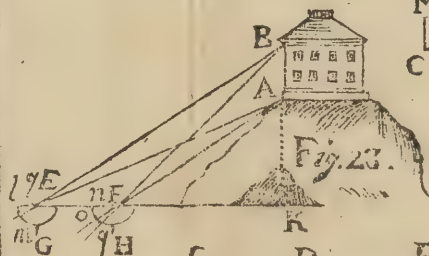
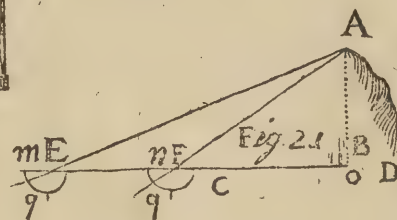
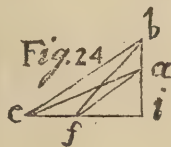
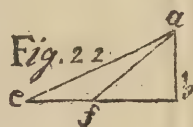
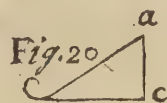
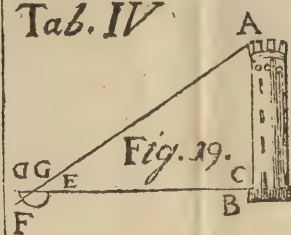


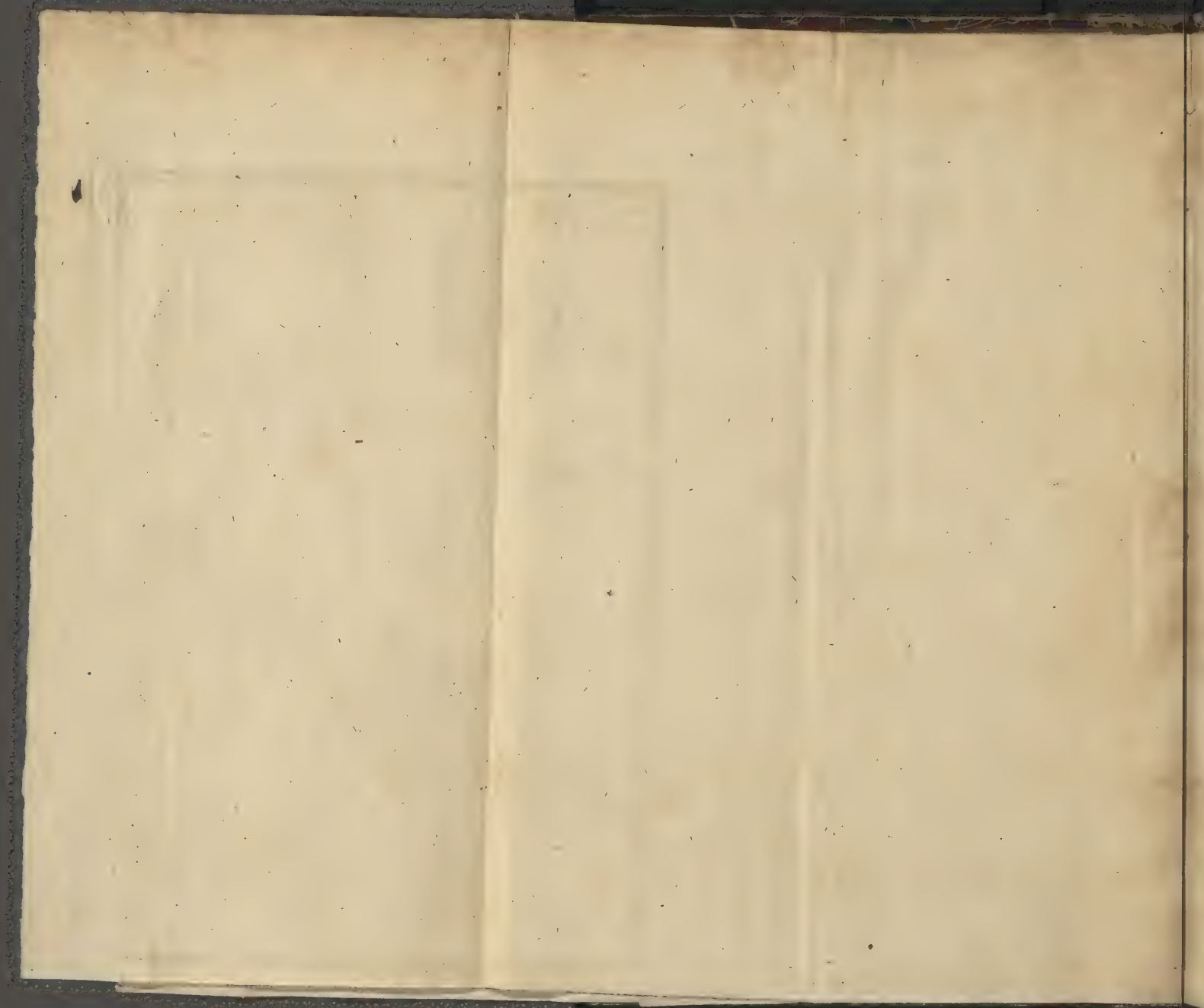
F ————— G



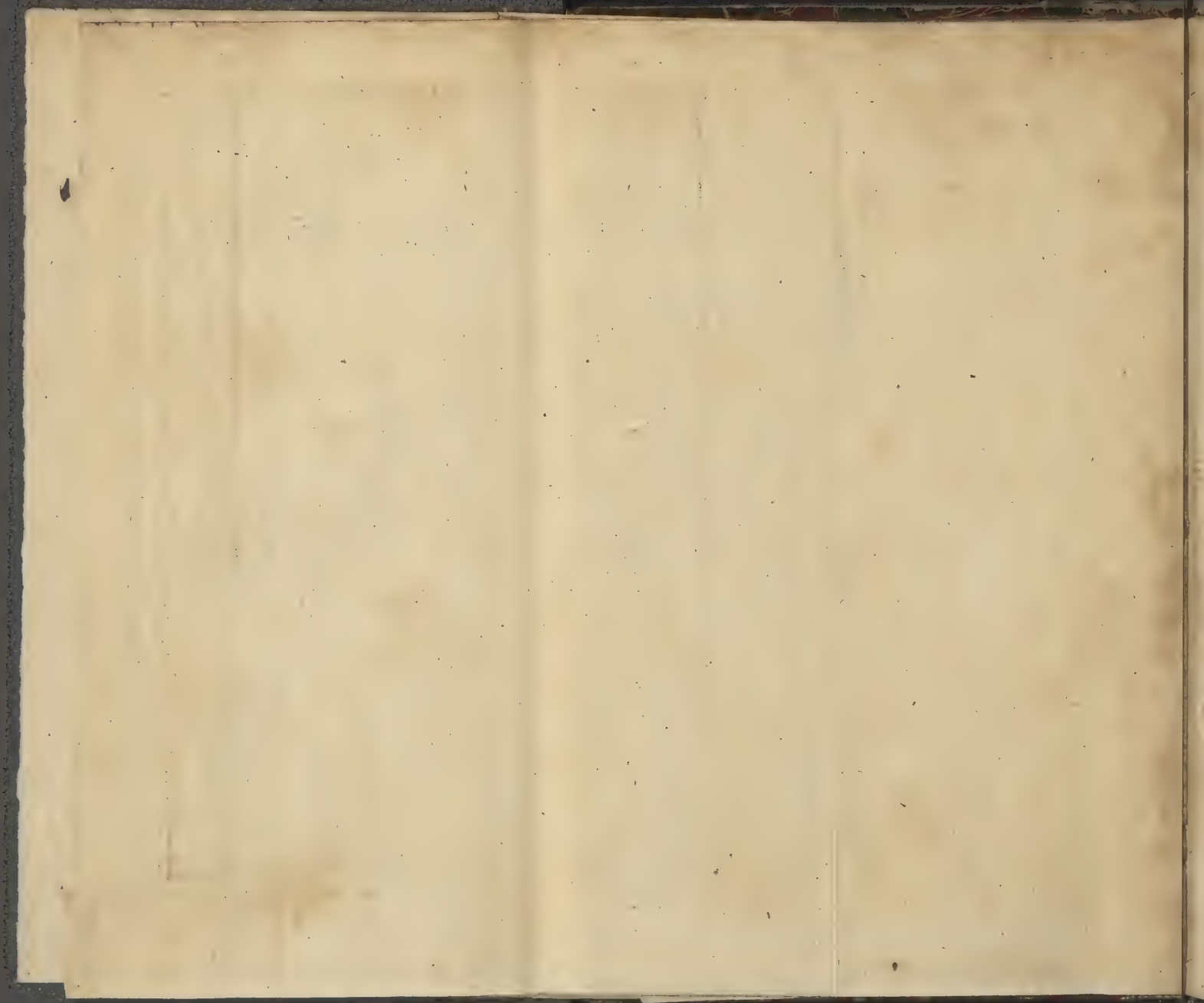


Tab. IV



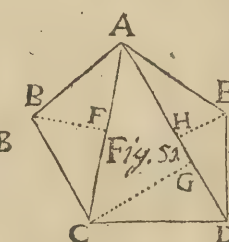
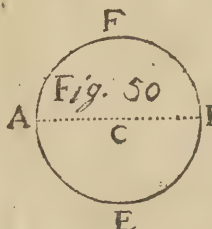
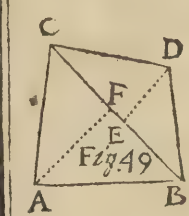
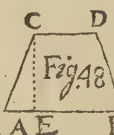
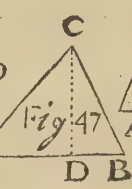
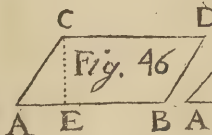
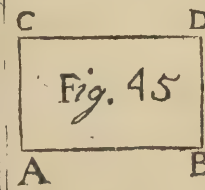
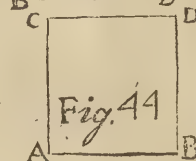
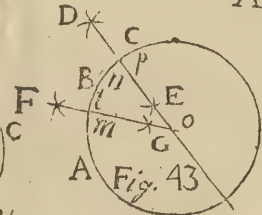
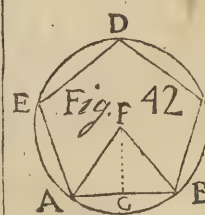
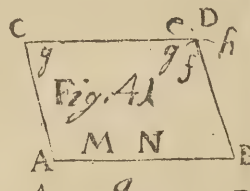
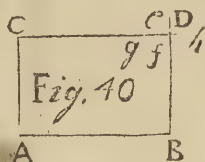
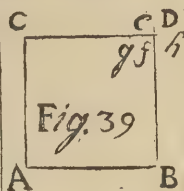


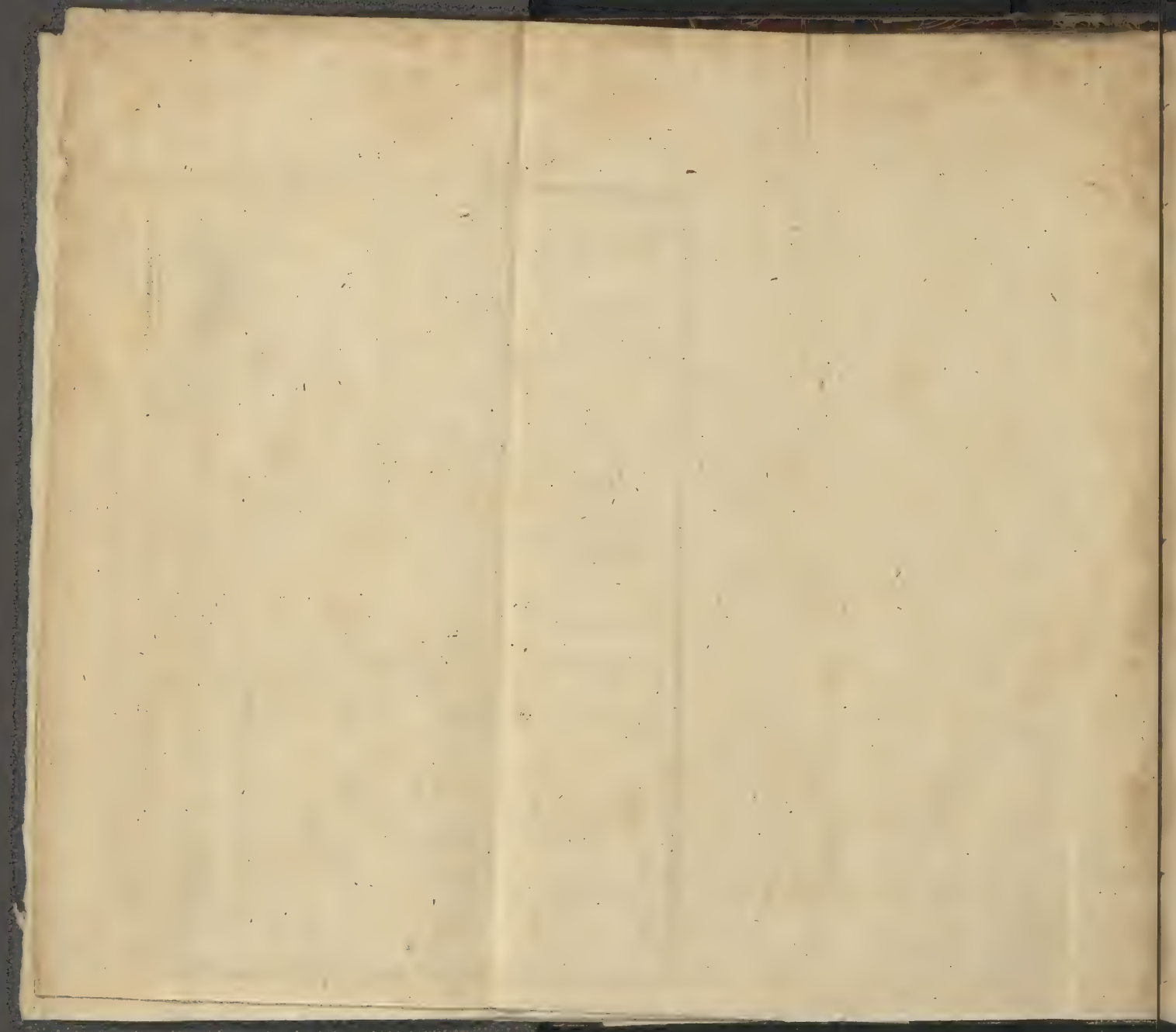


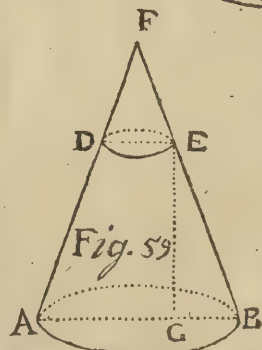
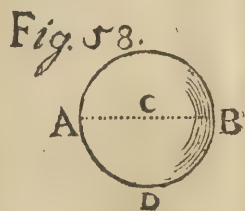
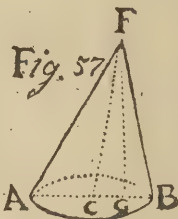
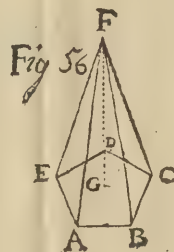
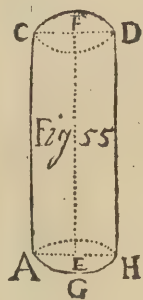
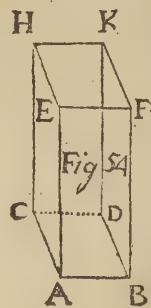
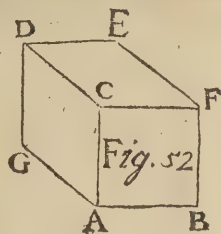


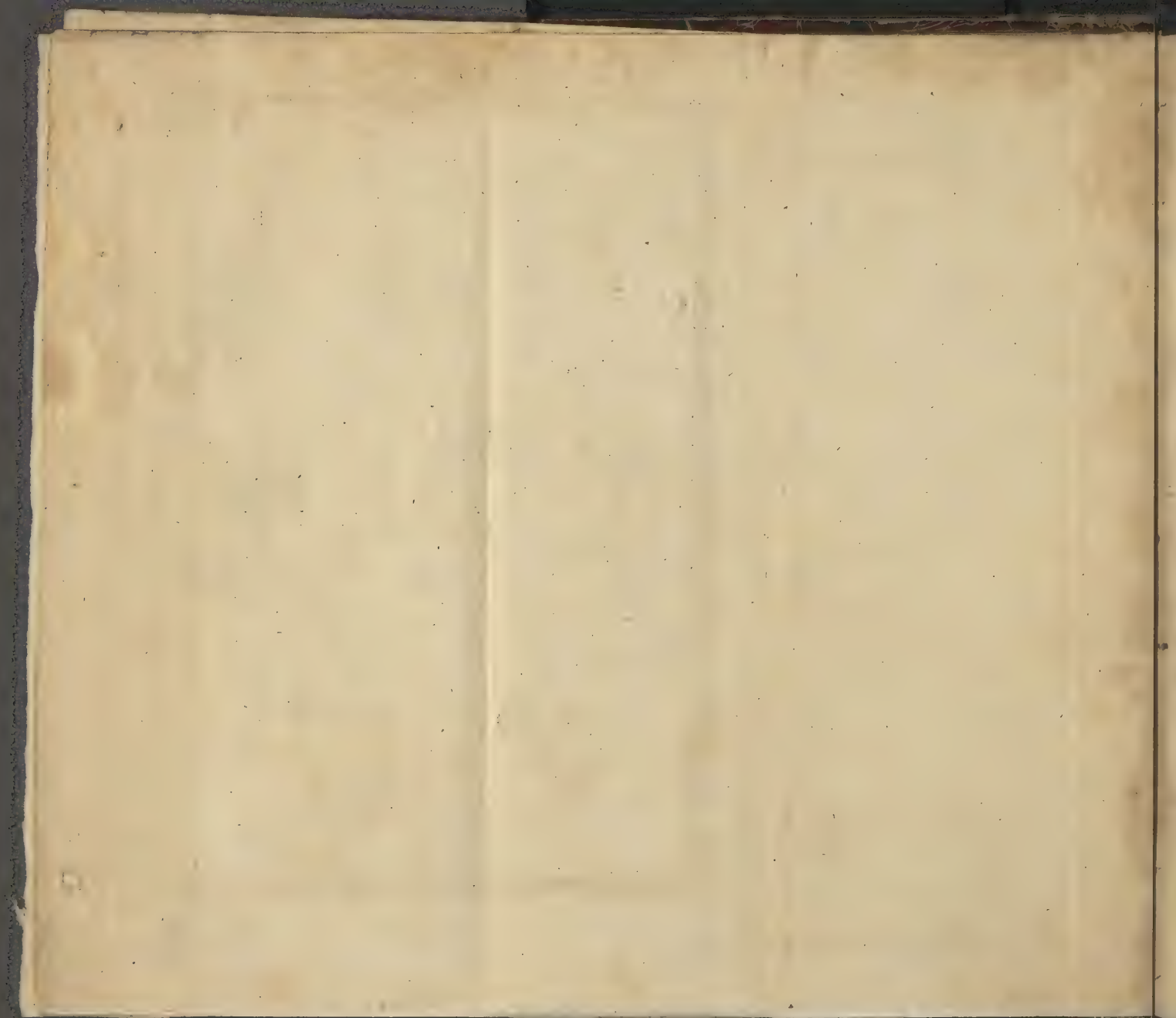


Tab. VI



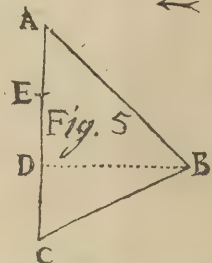
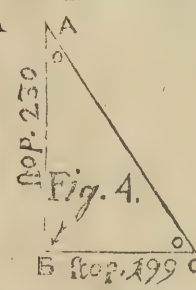
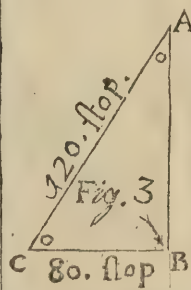
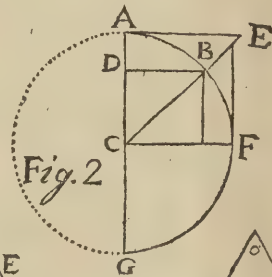
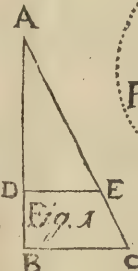
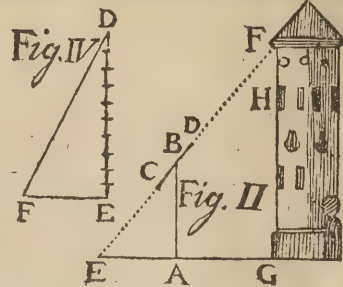
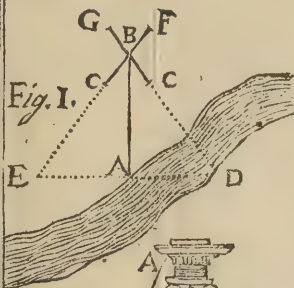








# Tab. VIII



BIBLIOTHEC  
VNIV.    
CRACOVENSIS

